

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA MAJALAH PINTAR
EDUKATIF (MAJINATIF) DALAM PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATERI ECHINODERMATA DI KELAS X SMA
SEDERAJAT**

SKRIPSI



DORTY MADONA LUMBAN TOBING
NPM. 22.10.40.014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN
BATAM
2026**

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA MAJALAH PINTAR
EDUKATIF (MAJINATIF) DALAM PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATERI ECHINODERMATA DI KELAS X SMA
SEDERAJAT**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Biologi*



DORTY MADONA LUMBAN TOBING
NPM. 22.10.40.014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN
BATAM
2026**

MOTTO HIDUP

“Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan.”

(Amsal 1:7)

“Dan apa saja yang kamu minta dalam doa dengan penuh kepercayaan, kamu akan menerimanya.”

(Matius 21:22)

Jika Anda tidak bisa terbang maka berlarilah, jika Anda tidak bisa berlari maka berjalanlah, jika Anda tidak bisa berjalan maka merangkaklah, tapi apapun yang Anda lakukan, Anda harus terus maju.

(Martin Luther King Jr.)

"Jangan terus-menerus berada di jalan umum, hanya pergi ke tempat yang sudah pernah dilalui orang lain, dan mengikuti satu sama lain seperti kawanan domba. Sesekali tinggalkanlah jalan yang biasa dilalui dan menyelamlah ke dalam hutan. Setiap kali kamu melakukannya, kamu pasti akan menemukan sesuatu yang belum pernah kamu lihat sebelumnya."

(Alexander Graham Bell)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kupanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Waktu demi waktu telah kulalui, banyak hal telah kulewati, hingga akhirnya aku sampai di penghujung perjalanan ini. Dengan rasa syukur yang mendalam, kupersembahkan karya ini untuk orang-orang yang menjadi bagian dari perjalanan ini.

1. Untuk Tuhan Yesus Kristus, sumber kekuatan dan pengharapanku, tempat aku bersandar setiap kali langkah terasa berat. Tiada daya dan upaya selain atas kasih karunia-Mu, Tuhan; Engkaulah yang menuntun setiap langkahku hingga mampu menyelesaikan perjalanan berharga ini.
2. Untuk Papaku tercinta, sosok yang tak pernah lelah berjuang dan bekerja keras demi anak-anaknya. Sosok yang memiliki caranya sendiri dalam menjaga dan merawat anak-anaknya serta selalu memberikan rasa aman yang tak tergantikan oleh siapa pun. Di usiamu yang kini telah senja, izinkan karya ini menjadi salah satu caraku untuk mengucapkan terima kasih atas seluruh cinta dan pengorbanan yang telah kau berikan.
3. Untuk Mamaku tercinta yang telah berpulang, perempuan terbaik dan nomor satu dalam hidupku, yang tempatnya di hatiku tidak akan pernah tergantikan oleh siapa pun. Perempuan yang begitu kuat dan pekerja keras hingga akhir hayatmu. Terima kasih untuk setiap pengorbanan, air mata, dan rasa sakit yang telah kau lalui demi anakmu ini. Meski kau tak lagi di sisiku untuk menyaksikanku tumbuh dewasa, kutahu doamu masih mengalir dari surga, menjadi kekuatan yang menuntunku hingga aku sampai di titik ini.
4. Untuk Abangku, Vikramz, teman tumbuh besarku yang paling mengerti diriku. Kau bukan tipe orang yang banyak bicara, tetapi selalu tahu ketika aku sedang menghadapi masalah, bahkan tanpa perlu kuceritakan. Terima kasih karena selalu ada, baik dalam tawa dan keharmonisan maupun dalam perselisihan kecil, layaknya Dipper dan Mabel. Kehadiranmu selalu menjadi salah satu alasan yang membuatku terus melangkah maju.
5. Untuk adik-adikku, Simon, Monika, dan Nico, kalian adalah penyemangat sekaligus alasan bagiku untuk tidak mudah menyerah. Terima kasih atas doa, semangat, dan kasih sayang yang selalu kalian berikan. Semoga karya

ini dapat menjadi pengingat bagi kalian bahwa seberat apa pun perjuangan yang dijalani, pada akhirnya akan membuahkan hasil.

6. Semua dosen Pendidikan Biologi UNRIKA; Bunda Fenny, Bapak Yarsi, Ibu Lani, Umi Haty, Ibu Fauziah, Bapak Ramses, terimakasih atas bimbingan dan arahan serta dedikasi dalam mengajariku dari awal perkuliahan sampai akhir hingga dapat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).
7. Untuk Bang Mikael, sahabatku Ismi, Kak Syilvia, Cecil, Adek Muthia, Adek Naluri, Adek Hilda, dan Adek Alifa, orang-orang baik yang Tuhan pertemukan denganku di tengah perjalanan ini dan kemudian kubiarkan menetap di hati. Aku bukan seseorang yang memiliki banyak teman, sehingga kehadiran kalian menjadi begitu berarti dalam perjalanan ini. Terima kasih telah hadir, menemani hari-hari yang panjang, berbagi tawa di tengah lelah, mendengarkan cerita, serta meluangkan waktu untuk berbagi kebersamaan yang mungkin terlihat sederhana, tetapi akan selalu menjadi bagian dari kenangan yang berharga. Jika suatu hari nanti langkah kita membawa kita ke tempat dan kehidupan yang berbeda, semoga kita tidak menjadi sekadar orang-orang yang pernah saling mengenal. Semoga persaudaraan ini tetap menemukan jalannya untuk bertahan, karena pernah bertemu dan berjalan bersama kalian merupakan salah satu bagian indah dalam perjalanan ini.

Batam, 07 Agustus 2026

Dorty Madona Lumban Tobing
NPM. 22.10.40.014

HALAMAN KEABSAHAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi dengan judul "Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Riau Kepulauan, maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Batam, 07 Agustus 2026



Dorty Madona Lumban Tobing
NPM. 22.10.40.014

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif
(MAJINATIF) dalam Pembelajaran Berbasis Masalah
terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi
Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat

Nama : Dorty Madona Lumban Tobing

NPM : 22.10.40.014

Program Studi : Pendidikan Biologi

Disetujui
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Lani Puspita, S.Pi., M.Si
NIDN. 1006078102

Pembimbing II



Yarsi Efendi, S.Si., M.Pd
NIDN. 1001037301

Diketahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan



Assoc. Prof. Dr. Suryo Hartanto, S.T., M.Pd.T
NIDN. 1003037801

Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi



Fenny Agustina, S.Pt., M.Si
NIDN. 1017088104

Tanggal Lulus: 07 Agustus 2026

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif
(MAJINATIF) dalam Pembelajaran Berbasis Masalah
terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi
Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat

Nama : Dorty Madona Lumban Tobing

NPM : 22.10.40.014

Program Studi : Pendidikan Biologi

Disetujui
Komisi Penguji

Penguji I



Fenny Agustina, S.Pt., M.Si
NIDN. 1017088104

Penguji II



Dr. Ramses, S.Pi., M.Si
NIDN. 1009047302

Pimpinan Sidang



Yarsi Efendi, S.Si., M.Pd
NIDN. 1001037301

Tanggal Lulus: 07 Agustus 2026

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Batam pada tanggal 4 Mei 2003. Penulis merupakan anak kedua dari lima bersaudara, putri dari pasangan Bapak Joni Lumban Tobing dan Almh. Ibu Rimse Saragi. Perjalanan pendidikan penulis diawali di TK Sehati 1 dan lulus pada tahun 2009. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Sekolah Dasar Negeri 007 Sagulung dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 21 Batam dan lulus pada tahun 2019, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Batam dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Strata-1 di Universitas Riau Kepulauan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi.

ABSTRAK

Dorty Madona Lumban Tobing. 2026. **Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat. Dibimbing oleh Ibu Lani Puspita dan Bapak Yarsi Efendi.**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA Negeri 23 Batam. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode quasi experiment dan desain nonequivalent control group design. Sampel penelitian terdiri atas 42 siswa kelas X.5 sebagai kelas eksperimen dan 41 siswa kelas X.3 sebagai kelas kontrol yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Uji instrumen dilakukan melalui uji validitas dan reliabilitas. Dari 38 butir soal yang diujicobakan, diperoleh 29 butir soal valid dan 9 butir soal tidak valid, sedangkan hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,920. Uji prasyarat menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene Statistic. Analisis data menggunakan Independent Samples t-test. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen sebesar 79,162, sedangkan kelas kontrol sebesar 66,705. Hasil uji Independent Samples t-test menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 \leq 0,05$. Dengan demikian, penggunaan media MAJINATIF dalam pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA Negeri 23 Batam.

Kata kunci: MAJINATIF, Pembelajaran Berbasis Masalah, Hasil Belajar, Echinodermata.

ABSTRACT

Dorty Madona Lumban Tobing. 2026. The Effect of Using the MAJINATIF (Smart Educational Magazine) as a Problem-Based Learning Media on Students' Learning Outcomes in the Echinodermata Topic for Grade X Students at Senior High School Level. Supervised by Mrs. Lani Puspita and Mr. Yarsi Efendi.

The purpose of this study was to determine the effect of using Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) media in problem-based learning on students' learning outcomes on Echinodermata material in Grade X at SMA Negeri 23 Batam. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design. The sample consisted of 42 students of Grade X.5 as the experimental class and 41 students of Grade X.3 as the control class, selected using purposive sampling. The research instrument was tested for validity and reliability. Of the 38 items tested, 29 items were declared valid and 9 items were invalid, while the reliability test yielded a Cronbach's Alpha value of 0.920. The prerequisite tests consisted of the Shapiro-Wilk normality test and Levene's test for homogeneity. Data analysis was conducted using the Independent Samples t-test. The results showed that the mean posttest score of the experimental class was 79.162, while that of the control class was 66.705. The Independent Samples t-test showed a Sig. (2-tailed) value of $0.000 \leq 0.05$. Therefore, the use of MAJINATIF media in problem-based learning had a positive and significant effect on students' learning outcomes on Echinodermata material in Grade X at SMA Negeri 23 Batam.

Keywords: MAJINATIF, Problem-Based Learning, Learning Outcomes, Echinodermata.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau Kepulauan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Langgeng Ratnasari, SE., M.M., selaku Rektor Universitas Riau Kepulauan.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Suryo Hartanto, S.T., M.Pd.T., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Kepulauan.
3. Ibu Fenny Agustina, S.Pt., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau Kepulauan.
4. Ibu Lani Puspita, S.Pi., M.Si., dan Bapak Yarsi Efendi, S.Si., M.Pd selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan, koreksi, dan saran yang sangat berarti dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak M. Iqbal, S.Pd., Gr., selaku guru Biologi SMA Negeri 23 Batam, beserta pihak sekolah yang telah memberikan izin dan membantu kelancaran pelaksanaan penelitian.
6. Siswa-siswi kelas X.3 dan X.5 SMA Negeri 23 Batam dan kelas X.2 SMA Negeri 27 Batam yang telah berpartisipasi sebagai responden penelitian.
7. Rekan-rekan seperjuangan serta berbagai pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang juga telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga penelitian yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan pendidikan di masa yang akan datang. Amin.

Batam, 07 Agustus 2026

Penulis

Dorty Madona Lumban Tobing
NPM. 22.10.40.014

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
MOTTO HIDUP.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN KEABSAHAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	viii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRAC.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kajian Teori.....	6
B. Penelitian Yang Relevan.....	30
C. Kerangka Berpikir.....	33
D. Hipotesis Penelitian.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
B. Jenis dan Desain Penelitian.....	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	38
D. Variabel Penelitian.....	40
E. Prosedur Penelitian.....	41
F. Instrumen Penelitian.....	42
G. Teknik Analisis Instrumen.....	44
H. Teknik Analisis Data.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	51
A. Analisis Uji Instrumen.....	51

B. Hasil Penelitian.....	56
C. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	57
D. Analisis Data.....	63
E. Pembahasan.....	67
BAB V PENUTUP.....	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Pemetaan Ranah Kognitif.....	11
2. Desain Penelitian.....	38
3. Jumlah Populasi Penelitian.....	39
4. Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	43
5. Interpretasi Reliabilitas.....	46
6. Indeks Kesukaran.....	46
7. Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal.....	47
8. Hasil Rekapitulasi Validitas Soal.....	51
9. Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Hasil Belajar.....	53
10. Hasil Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal.....	54
11. Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal.....	55
12. <i>Descriptive Statistics</i> Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	57
13. Distribusi Frekuensi Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	58
14. Distribusi Frekuensi Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	59
15. <i>Descriptive Statistics</i> Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen....	60
16. Distribusi Frekuensi Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	61
17. Distribusi Frekuensi Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	62
18. Rangkuman Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	64
19. Rangkuman Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	64
20. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	65
21. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	65
22. <i>Group Statistics</i> Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	66
23. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Klasifikasi Filum Echinodermata.....	22
2. Sistem Pencernaan Echinodermata.....	24
3. Sistem Reproduksi Echinoidea.....	25
4. Morfologi Bintang Laut.....	26
5. Morfologi Bintang Ular.....	27
6. Morfologi Bulu Babi.....	28
7. Morfologi Teripang.....	29
8. Morfologi Crinoidea.....	30
9. Kerangka Berpikir.....	35
10. Perbandingan Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen...	58
11. Diagram Batang Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	59
12. Diagram Batang Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	59
13. Perbandingan Rata-rata Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	61
14. Diagram Batang Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	62
15. Diagram Batang Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. RPP Model PBL Kelas Kontrol.....	78
2. RPP Model PBL Kelas Eksperimen.....	83
3. Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Sebelum Uji Coba.....	89
4. Instrumen Tes Hasil Belajar Sebelum Uji Coba.....	91
5. Lembar Penilaian Ahli Materi Tes Hasil Belajar.....	100
6. Surat Izin Validasi Instrumen.....	104
7. Surat Balasan SMA Negeri 27 Batam.....	105
8. Surat Izin Penelitian.....	106
9. Surat Balasan SMA Negeri 23 Batam.....	107
10. Data Hasil Uji Coba Tes Hasil Belajar.....	108
11. Output SPSS Uji Validitas Tes Hasil Belajar.....	110
12. Output SPSS Uji Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar.....	110
13. Output SPSS Uji Kesukaran Soal Instrumen Tes Hasil Belajar.....	111
14. Output SPSS Uji Daya Pembeda Soal Instrumen Tes Hasil Belajar.....	111
15. Instrumen Tes Hasil Belajar Setelah Uji Coba.....	112
16. Data Hasil Penelitian <i>Pretest</i> Kelas Kontrol (X3).....	119
17. Data Hasil Penelitian <i>Posttest</i> Kelas Kontrol (X3).....	121
18. Data Hasil Penelitian <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (X5).....	123
19. Data Hasil Penelitian <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen (X5).....	125
20. Jawaban Tes Hasil Belajar <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	127
21. Jawaban Tes Hasil Belajar <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	133
22. Jawaban Tes Hasil Belajar <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	139
23. Jawaban Tes Hasil Belajar <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	145
24. Output Hasil Uji Statistik Deskriptif Hasil Belajar.....	151
25. Output SPSS Hasil Uji Normalitas.....	152
26. Output SPSS Hasil Uji Homogenitas.....	152
27. Output SPSS Hasil Uji Hipotesis (<i>Independent Samples T-Test</i>).....	153
28. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	153

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Melalui pendidikan, siswa diharapkan mampu mengembangkan potensi diri secara optimal, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menegaskan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan kemampuan serta membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, diperlukan proses pembelajaran yang efektif serta mampu mendorong keterlibatan aktif siswa melalui pemanfaatan media pembelajaran yang tepat dan inovatif.

Kurikulum Merdeka yang saat ini diterapkan di Indonesia menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berorientasi pada pemahaman bermakna (Kemendikbudristek, 2022). Untuk mendukung hal tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi proses eksplorasi siswa secara terarah dan menarik. Seiring dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran telah berkembang ke bentuk digital yang lebih interaktif dan mudah diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga pemanfaatannya menjadi upaya strategis dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi awal dengan guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 23 Batam, Bapak M. Iqbal, S.Pd., Gr., diperoleh informasi bahwa pembelajaran Biologi kelas X telah menerapkan model *Problem Based Learning*, yakni model pembelajaran yang menempatkan masalah autentik sebagai titik awal

pembelajaran, sehingga siswa terlibat aktif dalam proses investigasi dan konstruksi pengetahuan (Arends, 2012). Meskipun pembelajaran telah menggunakan model *Problem Based Learning*, keterbatasan media pembelajaran menyebabkan proses eksplorasi siswa belum berjalan secara optimal. Sumber belajar yang masih terbatas pada buku paket mengakibatkan eksplorasi konsep sebagai inti pembelajaran berbasis masalah belum tercapai secara maksimal.

Keterbatasan media pendukung tersebut berdampak langsung pada hasil belajar siswa. Data nilai Ujian Akhir Semester (UAS) menunjukkan bahwa hanya 45,30% siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan 54,70% lainnya belum mencapai standar ketuntasan yang ditetapkan. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum sepenuhnya mendukung eksplorasi yang bermakna, melainkan masih cenderung digunakan untuk mencari jawaban secara instan tanpa disertai pemahaman yang mendalam. Kondisi ini semakin kompleks pada materi Echinodermata yang memuat banyak istilah ilmiah dan detail klasifikasi, sehingga tanpa media pendukung yang tepat, penguasaan materi siswa sulit terbentuk secara menyeluruh.

Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang lebih inovatif dan kontekstual untuk mendukung proses pembelajaran yang mendorong eksplorasi mendalam siswa. Penelitian ini menggunakan media pembelajaran digital berupa Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) sebagai alternatif pendukung pada materi Echinodermata. MAJINATIF merupakan e-magazine interaktif yang memadukan teks, gambar, dan kuis secara sistematis serta dapat diakses siswa melalui tautan. Melalui penggunaannya dalam pembelajaran, diharapkan siswa dapat lebih terarah

dalam mengeksplorasi materi, memahami konsep secara mendalam, serta meningkatkan hasil belajar secara optimal.

Berangkat dari latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 23 Batam masih tergolong rendah, ditunjukkan dengan hanya 45,30% siswa yang mampu mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) berdasarkan data nilai Ujian Akhir Semester (UAS).
2. Pembelajaran telah menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), namun belum didukung media pembelajaran yang optimal.
3. Sumber belajar masih terbatas pada buku paket sehingga eksplorasi konsep siswa belum maksimal.
4. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum mendukung pemahaman mendalam.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada:

1. Proses pembelajaran menggunakan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam konteks pembelajaran berbasis masalah.

2. Materi penelitian dibatasi pada materi Echinodermata untuk siswa kelas X di SMA Negeri 23 Batam.
3. Hasil penelitian yang difokuskan pada aspek kognitif (hasil belajar) siswa sebagai indikator penguasaan materi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah ditetapkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas X pada materi Echinodermata?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah: Mengetahui pengaruh penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) terhadap hasil belajar siswa kelas X pada materi Echinodermata.

F. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam aspek teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pemikiran mengenai pengaruh penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata kelas X.

2. Manfaat Praktis

a. Manfaat bagi guru

Sebagai alternatif informasi kepada guru mengenai pengaruh penggunaan media MAJINATIF dalam pembelajaran, sehingga dapat dijadikan sebagai salah

satu pilihan media yang mendukung keterlibatan aktif siswa dan meningkatkan hasil belajar pada materi Echinodermata.

b. Manfaat bagi siswa

Memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik sehingga siswa lebih mudah memahami materi Echinodermata dan pada akhirnya dapat berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa.

c. Manfaat bagi sekolah

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah melalui pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Pembelajaran

a. Definisi Belajar

Secara etimologis, kata belajar dalam bahasa Indonesia berasal dari kata dasar ajar yang mendapat awalan ber-, yang bermakna usaha atau proses untuk memperoleh kepandaian atau ilmu (Suparlan, 2021). Pada hakikatnya, belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku yang terjadi pada individu melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungannya. Perubahan tersebut mencakup berbagai aspek dalam diri individu, mulai dari pengetahuan dan keterampilan hingga sikap dan nilai. Perubahan yang dihasilkan dari proses belajar bersifat relatif permanen dan bukan hasil dari kematangan fisik semata.

Beberapa ahli mengemukakan pandangan yang saling melengkapi mengenai konsep belajar. Suparlan (2021) menyatakan bahwa belajar adalah proses perubahan yang memengaruhi kepribadian seseorang, yang tercermin dalam pola reaksi baru berupa keterampilan, sikap, kebiasaan, kecerdasan, atau pemahaman. Nur'aini *et al.* (2025) mendefinisikan belajar sebagai proses yang menghasilkan perubahan perilaku atau kemampuan seseorang akibat interaksi dengan lingkungan maupun dengan individu lain. Festiawan (2020) menegaskan bahwa belajar menghasilkan perubahan yang bersifat positif dan berkelanjutan, ditunjukkan melalui perilaku yang berbeda dari sebelumnya. Menurut Ananda dan Hayati (2020), perubahan dalam diri individu dapat terbentuk melalui kegiatan belajar yang dilakukan dengan kesadaran. Perubahan tersebut mencakup perkembangan

pada wawasan, keterampilan, serta perilaku individu. Berdasarkan berbagai definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses yang dialami individu yang menghasilkan perubahan perilaku secara relatif permanen melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan, baik pada aspek fisik maupun psikis, yang berorientasi pada peningkatan kualitas dan kesejahteraan hidup.

b. Tujuan Belajar

Tujuan belajar merupakan sasaran yang ingin dicapai melalui kegiatan pembelajaran. Menurut Albina & Pratama (2025), tujuan pembelajaran adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang memungkinkan siswa mampu melaksanakan tugas sesuai standar yang telah ditetapkan. Pencapaian tujuan belajar dapat diukur ketika siswa berhasil menguasai kompetensi yang dirumuskan dalam kompetensi dasar pembelajaran.

Secara lebih spesifik, tujuan ini mencakup kompetensi akademik yang terukur melalui pencapaian indikator pembelajaran, yang memungkinkan siswa tidak hanya menguasai materi pelajaran, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam konteks nyata.

Selain tujuan utama, terdapat pula tujuan pengiring yang dicapai secara tidak langsung melalui proses pembelajaran. Tujuan pengiring merupakan hasil yang diperoleh siswa sebagai akibat keterlibatannya dalam sistem pembelajaran, seperti kemampuan berpikir kritis, sikap tanggung jawab, dan disiplin. Guru harus menerapkan pendekatan yang tepat agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

c. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan representasi dari tingkat pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi instruksional setelah menuntaskan fase pembelajaran. Ulfah *et al.* (2021) menjelaskan bahwa hasil belajar merepresentasikan perolehan kemampuan siswa melalui pengalaman edukatif yang mencakup transformasi pada ranah kognitif, afektif, serta psikomotorik. Selaras dengan pandangan tersebut, Ananda & Hayati (2020) menegaskan bahwa hasil belajar adalah bentuk konkret dari kapabilitas siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang telah diinternalisasi. Dengan demikian, tinggi rendahnya capaian prestasi belajar menjadi indikator kesiapan siswa dalam mengimplementasikan kompetensi tersebut guna menjawab tantangan di masa depan.

Hasil belajar tidak muncul secara spontan, melainkan melalui proses yang sadar, bertahap, dan melibatkan interaksi dengan berbagai sumber belajar (Pagarra *et al.*, 2022). Siswa harus menyadari bahwa dirinya sedang belajar sehingga motivasi untuk memahami pengetahuan muncul, dan proses tersebut berlangsung secara berurutan, bukan instan. Selain itu, keberhasilan belajar sangat dipengaruhi oleh interaksi dengan berbagai sumber, baik manusia seperti guru dan teman, maupun media atau bahan ajar yang mendukung materi yang dipelajari. Dengan demikian, hasil belajar dapat dipahami sebagai produk dari proses belajar yang sistematis dan bermakna.

Pada dasarnya, hasil belajar yang dicapai siswa tidak muncul begitu saja, melainkan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yang saling berkaitan. Marlina & Sholehun (2021), mengelompokkan faktor yang memengaruhi hasil belajar ke

dalam dua kategori utama, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri siswa dan faktor yang berasal dari luar diri siswa. Faktor internal mencakup kondisi fisik, seperti kesehatan dan kemampuan jasmani, serta faktor psikologis, seperti minat, motivasi, bakat, dan kesiapan belajar. Adapun faktor eksternal berkaitan dengan pengaruh lingkungan di luar diri siswa, mulai dari pengaruh suasana di dalam keluarga, lingkungan sekolah, serta kehidupan sosial di sekitarnya. Kombinasi antara kedua faktor tersebut sangat menentukan sejauh mana keberhasilan akademik yang bisa diraih siswa. Karena setiap individu memiliki kemampuan berpikir dan latar belakang pengalaman yang berbeda-beda, maka hasil belajar yang diperoleh oleh setiap siswa pun akan berbeda pula.

Untuk memahami seberapa jauh pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap capaian hasil belajar, dibutuhkan evaluasi. Proses ini tidak hanya berfungsi untuk mengukur sejauh mana siswa telah mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan, tetapi juga sebagai dasar untuk perbaikan dan pengembangan proses pembelajaran selanjutnya. Dalam implementasinya, asesmen hasil belajar merujuk pada tiga ranah dalam Taksonomi Bloom; kognitif yang berkaitan dengan aktivitas intelektual, afektif yang berhubungan dengan sikap, dan psikomotorik yang berorientasi pada keterampilan fisik (Anderson & Krathwohl, 2001).

Adapun dimensi kognitif dalam Taksonomi Bloom telah mengalami pemutakhiran oleh Anderson dan Krathwohl pada tahun 2001. Transformasi ini melibatkan perubahan nomenklatur dari kata benda menjadi kata kerja serta reposisi hierarki pada tingkat berpikir tingkat tinggi agar lebih relevan dengan tuntutan pedagogi modern (Utari, 2011). Berdasarkan klasifikasi hasil belajar, penelitian ini difokuskan pada ranah kognitif.

Ranah kognitif berkaitan dengan kemampuan intelektual dan aktivitas mental siswa dalam memproses informasi. Berdasarkan revisi Anderson dan Krathwohl tahun 2001, ranah kognitif terdiri dari enam level kemampuan berpikir, yaitu (Utari, 2011):

- a) Mengingat, kemampuan menyebutkan kembali informasi atau pengetahuan yang tersimpan dalam ingatan. Misalnya, menyebutkan arti taksonomi, mendefinisikan istilah, mengingat fakta yang telah dipelajari.
- b) Memahami, kemampuan memahami instruksi dan menegaskan pengertian atau makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis, maupun grafik atau diagram. Misalnya, merangkum materi yang telah diajarkan dengan kata-kata sendiri, menjelaskan konsep dengan bahasa sendiri.
- c) Menerapkan, kemampuan melakukan sesuatu dan mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu. Misalnya, melakukan proses pembayaran gaji sesuai dengan sistem yang berlaku, menggunakan rumus dalam perhitungan.
- d) Menganalisis, kemampuan memisahkan konsep ke dalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh. Misalnya, menganalisis penyebab meningkatnya harga pokok penjualan dalam laporan keuangan dengan memisahkan komponen-komponennya.
- e) Mengevaluasi, kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu. Misalnya, membandingkan hasil ujian siswa dengan kunci jawaban, menilai kualitas suatu karya berdasarkan kriteria.

- f) Mencipta, kemampuan memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinal. Misalnya, membuat kurikulum dengan mengintegrasikan pendapat dan materi dari beberapa sumber, merancang solusi baru untuk suatu masalah.

Adapun pemetaan ranah ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pemetaan Ranah Kognitif

No	Tingkatan Ranah	Kata Kerja Operasional (KKO)
1.	Mengingat	Menyebutkan, menghafal, mendaftar, menunjukkan, memberi label, mencatat, memasang.
2.	Memahami	Menjelaskan, merangkum, mengklasifikasikan, membandingkan, menguraikan, mengilustrasikan.
3.	Menerapkan	Melaksanakan, mengimplementasikan, menggunakan, menghitung, memodifikasi, mengoperasikan.
4.	Menganalisis	Mendiferensiasikan, mengorganisasikan, mengatribusikan, mendiagnosis, menelaah, memecahkan.
5.	Mengevaluasi	Memeriksa, mengkritik, menilai, memvalidasi, menyanggah, memprediksi, membenarkan.
6.	Mencipta	Merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, merumuskan, menggabungkan, mengarang.

(Anderson & Krathwohl, 2001)

2. Media Pembelajaran Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF)

a) Definisi Media Pembelajaran

Media pembelajaran tersusun dari dua kata, yaitu media dan pembelajaran. Secara harfiah, media berarti perantara atau alat penghubung, sedangkan pembelajaran diartikan sebagai suatu kondisi yang dirancang untuk membantu seseorang dalam melaksanakan kegiatan belajar (Kristanto, 2016). Pagarra *et al.* (2022) menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan segala peralatan yang digunakan pendidik sebagai perantara untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga dapat diterima oleh siswa secara tepat dan efektif.

Sejalan dengan pendapat tersebut, Shoffa *et al.* (2024) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan atau materi pembelajaran sehingga mampu merangsang perhatian, minat, pikiran, serta emosi siswa dalam kegiatan belajar guna mencapai tujuan pembelajaran. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala bentuk perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu penyampaian materi secara efektif sehingga siswa dapat memahami konsep dengan lebih mudah dan bermakna.

b) Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran tidak sekadar berfungsi sebagai alat bantu mengajar, melainkan berperan sebagai perantara dalam proses komunikasi antara guru dan siswa. Menurut Nurfadhillah (2021), fungsi media pembelajaran adalah sebagai sarana instruksional yang menyajikan informasi dengan melibatkan siswa secara aktif, baik dalam aspek mental maupun melalui aktivitas nyata, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Fungsi media pembelajaran diklasifikasikan ke dalam empat kategori utama sebagai berikut (Kristanto, 2016):

- 1) Fungsi Edukatif, yaitu media memberikan pengaruh bernilai pendidikan, mendorong siswa berpikir kritis, menghadirkan pengalaman bermakna, serta memperluas wawasan siswa dalam berbagai bidang kehidupan.
- 2) Fungsi Ekonomis, yaitu media membantu pencapaian tujuan pembelajaran secara lebih efisien dari segi waktu dan biaya.
- 3) Fungsi Sosial, yaitu media memperluas interaksi antarsiswa sekaligus mengembangkan kecerdasan intrapersonal mereka.

- 4) Fungsi Budaya, yaitu media berperan dalam mewariskan dan meneruskan unsur budaya dan seni yang hidup di masyarakat.

Sejalan dengan hal tersebut, Pagarra *et al.* (2022) menjelaskan fungsi media pembelajaran dari perspektif interaksi di dalam kelas, yang meliputi lima fungsi berikut:

- a. Pemusat Perhatian Siswa, yaitu media yang dirancang dengan baik mampu menarik dan memusatkan perhatian siswa, terutama apabila bersifat interaktif dan menghadirkan sesuatu yang baru bagi mereka.
- b. Penggugah Emosi dan Motivasi Siswa, yaitu penyajian materi dalam kemasan yang berbeda dari buku teks, seperti gambar berwarna atau video, dapat membangkitkan emosi dan motivasi siswa sehingga mereka lebih terdorong untuk memaknai materi yang dipelajari.
- c. Pengorganisasi Materi Pembelajaran, yaitu media visual yang memuat Tabel, grafik, atau diagram membantu siswa menyusun dan memahami materi secara lebih sistematis sehingga meningkatkan daya ingat mereka.
- d. Penyama Persepsi, yaitu konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami secara lisan dapat dikongkretkan melalui media sehingga seluruh siswa membangun pemahaman yang seragam.
- e. Pengaktif Respons Siswa, yaitu pembelajaran yang memanfaatkan media bervariasi mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam proses belajar, bahkan mendorong mereka untuk mencari tahu materi secara mandiri sebelum dikonfirmasi oleh guru.

c) Manfaat Media Pembelajaran

Secara umum, media pembelajaran memberikan manfaat dalam membantu siswa memahami materi secara lebih konkret, meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar, serta memperkuat pemahaman konsep. Selain itu, media juga memudahkan guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif dan efisien (Suhirman *et al.*, 2025).

Kristanto (2016) menjelaskan manfaat media pembelajaran secara lebih rinci sebagai berikut:

- a. Siswa dapat menyaksikan benda atau peristiwa yang terjadi pada masa lampau melalui gambar, foto, slide, film, video, atau media lainnya sehingga memperoleh gambaran yang lebih nyata mengenai peristiwa tersebut.
- b. Siswa dapat mengamati benda atau peristiwa yang sulit dikunjungi secara langsung, baik karena jaraknya jauh, berbahaya, maupun terlarang, seperti kehidupan hewan buas di hutan atau kondisi pusat reaktor nuklir.
- c. Siswa dapat memperoleh gambaran yang jelas tentang benda yang sulit diamati secara langsung karena ukurannya, baik terlalu besar maupun terlalu kecil, seperti monumen bersejarah atau organisme mikroskopis.
- d. Siswa dapat mendengar suara yang sulit ditangkap secara langsung oleh telinga manusia, misalnya suara detak jantung.
- e. Siswa dapat mengamati binatang yang sulit ditangkap atau didekati secara langsung, seperti berbagai jenis serangga, burung, dan kelelawar melalui gambar, foto, atau video.

- f. Siswa dapat mengamati peristiwa yang jarang terjadi atau berbahaya untuk didekati, seperti gerhana matahari, gunung meletus, dan tsunami melalui tayangan film atau video.
- g. Siswa dapat memperoleh gambaran yang jelas mengenai benda yang mudah rusak atau sulit diawetkan, seperti organ tubuh manusia melalui model atau benda tiruan.
- h. Siswa dapat dengan mudah membandingkan dua benda yang berbeda dari segi sifat, ukuran, maupun warna, misalnya perbandingan ukuran dan warna planet melalui gambar atau foto.
- i. Siswa dapat menyaksikan secara cepat suatu proses yang berlangsung lambat dalam kehidupan nyata, seperti metamorfosis kupu-kupu atau proses terjadinya hujan melalui tayangan video.
- j. Siswa dapat menyaksikan secara lambat gerakan yang berlangsung sangat cepat, seperti teknik menendang atau melempar bola melalui tayangan video gerak lambat.
- k. Siswa dapat mengamati gerakan sesuatu yang sulit dilihat secara langsung, misalnya cara kerja mesin mobil melalui tayangan video.
- l. Siswa dapat melihat bagian-bagian tersembunyi dari suatu alat yang sulit diamati secara langsung melalui diagram, bagan, atau model.
- m. Siswa dapat menyaksikan ringkasan dari suatu rangkaian pengamatan yang panjang, seperti proses penggilingan tebu di pabrik gula yang disajikan secara ringkas melalui video.

- n. Media pembelajaran dapat menjangkau audiens dalam jumlah besar secara bersamaan, seperti ratusan hingga ribuan siswa yang mengikuti pembelajaran melalui siaran radio atau televisi pada waktu yang sama.
- o. Siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan, minat, dan kecepatan masing-masing melalui penggunaan modul atau program pembelajaran terstruktur sehingga mendukung kegiatan belajar mandiri

d) Klasifikasi Media Pembelajaran

Pagarra *et al.* (2022) mengklasifikasikan media pembelajaran menjadi empat jenis utama sebagai berikut:

- 1) Media audio, yaitu media yang hanya dapat dinikmati melalui indra pendengaran, seperti radio dan rekaman suara.
- 2) Media visual, yaitu media yang hanya dapat diamati melalui indra penglihatan, seperti gambar, poster, dan majalah.
- 3) Media audio visual, yaitu media yang melibatkan indra penglihatan dan pendengaran secara bersamaan, seperti video dan film.
- 4) Multimedia, yaitu kombinasi dari berbagai jenis media yang diintegrasikan menjadi satu kesatuan yang interaktif.

Sementara itu, Suhirman *et al.* (2025) mengelompokkan media pembelajaran menjadi beberapa jenis, yaitu;

- 1) Media visual menyampaikan informasi melalui gambar atau simbol untuk memperjelas konsep.
- 2) Media audio mengandalkan unsur suara untuk melatih keterampilan mendengarkan.

- 3) Media audiovisual menggabungkan unsur suara dan gambar bergerak sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif.
- 4) Media kinestetik melibatkan aktivitas fisik siswa dalam proses pembelajaran.
- 5) Media olfactory memanfaatkan indera penciuman untuk memperkuat pengalaman belajar secara multisensori.

e) Majalah sebagai Media Pembelajaran

Majalah merupakan salah satu bentuk media cetak yang termasuk dalam kategori media visual. Pagarra *et al.* (2022) menjelaskan bahwa media visual memiliki karakteristik utama berupa kemampuannya menyampaikan pesan yang dapat ditangkap melalui indra penglihatan, baik dalam bentuk pesan verbal berupa teks maupun pesan nonverbal berupa simbol-simbol visual. Majalah sebagai media pembelajaran mampu mengombinasikan unsur visual seperti gambar dan warna dengan penyajian informasi, sehingga dapat meningkatkan ketertarikan serta membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran (Putri & Suyatna, 2020).

f) Media MAJINATIF

Salah satu bentuk media majalah dalam pembelajaran adalah Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF), yaitu media pembelajaran digital yang dikembangkan oleh Mikael Guru Mamang pada tahun 2025. Menurut Mamang (2025), media ini dirancang khusus untuk materi hewan Echinodermata kelas X SMA dengan menyajikan bahan ajar yang dilengkapi ilustrasi gambar, permainan edukatif (*smart edugame*), serta elemen interaktif. Berbagai fitur tersebut dihadirkan untuk mendorong keterlibatan aktif siswa guna menciptakan suasana kelas yang partisipatif. Keunggulan MAJINATIF terletak pada penggunaan *heyzine flipbook*

yang dapat diakses secara daring, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel.

Penggunaan MAJINATIF dalam pembelajaran melibatkan aktivitas eksplorasi mandiri siswa terhadap materi yang disajikan secara sistematis, dilengkapi dengan ilustrasi, video pembelajaran, dan permainan edukatif (*smart edugame*). Melalui penyajian tersebut, siswa diharapkan dapat memahami konsep secara lebih mendalam serta terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Dalam penelitian ini, MAJINATIF digunakan sebagai media pembelajaran untuk menilai pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa. Dengan demikian, media ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu mengajar, tetapi juga menjadi sumber belajar yang interaktif dan mendukung pencapaian kompetensi siswa secara optimal.

3. Model *Problem Based Learning* (PBL)

PBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menjadikan masalah sebagai dasar dalam proses pembelajaran. Arends (2012) menyatakan bahwa PBL merupakan pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta membangun kemandirian dan rasa percaya diri. Sejalan dengan itu, Ismail *et al.* (2024) menegaskan bahwa PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses penyelesaian masalah, sementara Syamsidah & Suryani (2018) menambahkan bahwa masalah nyata digunakan sebagai konteks pembelajaran yang mendorong siswa melakukan penyelidikan, diskusi, dan refleksi. Dengan demikian, PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah autentik sebagai

konteks untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui proses investigasi dan kolaborasi.

Menurut Arends (2012), tujuan utama PBL mencakup tiga hal. Pertama, mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui proses penyelesaian masalah yang kompleks dan autentik. Kedua, mempersiapkan siswa dalam belajar peranan orang dewasa yang autentik, yakni menghadapi situasi yang menyerupai kondisi dunia nyata sehingga mereka siap untuk kehidupan sehari-hari maupun dunia kerja. Ketiga, menjadikan siswa sebagai pembelajar yang mandiri dan otonom dengan mendorong mereka mengambil tanggung jawab penuh atas proses belajarnya sendiri.

Selain itu, Arends (2012) mengidentifikasi lima karakteristik utama PBL yang membedakannya dari model instruksional lain. Pertama, pembelajaran berpusat pada masalah penggerak (*driving question*) yang bersifat *ill-structured*, kompleks, dan tidak memiliki jawaban tunggal. Kedua, investigasi masalah menuntut fokus interdisipliner karena solusi komprehensif hanya dapat dicapai dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Ketiga, siswa melakukan investigasi otentik melalui analisis masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan data, hingga penarikan kesimpulan berbasis bukti. Keempat, siswa memproduksi artefak berupa laporan, model, video, atau program komputer sebagai bentuk evaluasi alternatif. Kelima, PBL menekankan kolaborasi dalam kelompok kecil guna mendorong dialog intelektual dan mengembangkan keterampilan sosial.

Ismail *et al.* (2024) melengkapi karakteristik tersebut dengan menegaskan bahwa PBL dibangun di atas beberapa konsep dasar: masalah sebagai pusat pembelajaran, penyelidikan mandiri, pembelajaran kolaboratif, peran guru sebagai

fasilitator, integrasi teori dan praktik, serta pembelajaran berbasis pengalaman. Melalui konsep-konsep ini, PBL bukan sekadar metode instruksional, melainkan strategi komprehensif untuk membentuk siswa yang mandiri, otonom, dan siap menghadapi tantangan dunia nyata.

Dalam pelaksanaannya, Arends (2012) merinci lima tahapan utama PBL. Tahap pertama adalah orientasi siswa pada masalah, di mana guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengajukan masalah sebagai pemantik. Tahap kedua adalah mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok untuk merencanakan strategi penyelesaian masalah. Tahap ketiga adalah membimbing penyelidikan, di mana siswa secara aktif mengumpulkan data dan mencari solusi. Tahap keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya berupa laporan atau presentasi di depan kelas. Tahap kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah melalui refleksi bersama antara guru dan siswa.

Syamsidah & Suryani (2018) menjabarkan langkah PBL melalui enam tahap yang dimulai dari menyadari masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, hingga menentukan pilihan penyelesaian yang paling efektif dengan mempertimbangkan konsekuensinya. Sementara itu, Ismail & Imawan (2022) menyederhanakan tahapan tersebut menjadi: menemukan masalah, membangun struktur kerja, mendefinisikan masalah, mengumpulkan informasi, merumuskan solusi, dan melakukan evaluasi. Ketiga pandangan ini secara bersama-sama menegaskan bahwa PBL menekankan proses pemecahan masalah yang sistematis dan melibatkan siswa secara aktif dari awal hingga akhir pembelajaran.

Menurut Junaidi (2020), model PBL memiliki sejumlah kelebihan, di antaranya: siswa lebih mudah memahami konsep karena terlibat langsung dalam proses penemuannya; mendorong keterlibatan aktif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi; pengetahuan yang diperoleh tersusun sesuai struktur kognitif siswa sehingga lebih bermakna; serta melatih siswa agar terbiasa menghadapi dan menyelesaikan masalah nyata. Di sisi lain, PBL juga memiliki beberapa kekurangan, yakni: guru membutuhkan kompetensi khusus dalam merancang permasalahan yang sesuai dengan kemampuan siswa; proses pembelajaran membutuhkan alokasi waktu yang lebih lama; dan transisi kebiasaan belajar siswa dari pasif menjadi aktif sering kali menimbulkan kesulitan tersendiri.

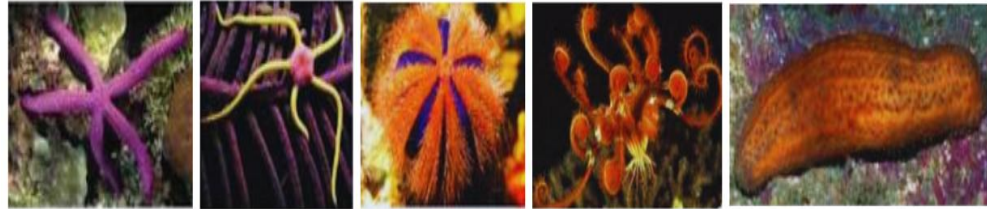
4. Materi Echinodermata

a. Pengertian Echinodermata

Secara etimologi, Echinodermata berasal dari bahasa Yunani yaitu *echinos* yang bermakna duri, dan *derma* yang berarti kulit, sehingga secara harfiah berarti kulit berduri. Kelompok ini memiliki kulit keras yang tersusun dari zat kapur dengan tekstur tubuh yang kasar akibat adanya tonjolan kerangka dan duri. Rangka dalamnya terdiri atas *ossicle* atau pelat-pelat kapur mesodermal yang diselubungi oleh lapisan epidermis tipis (Suryanti, 2019). Kelompok invertebrata ini telah ada sejak 500 juta tahun lalu dan dikenal karena keanekaragaman bentuk tubuh serta persebarannya yang luas di seluruh dunia (Santhanam *et al.*, 2019). Seluruh anggota Echinodermata hidup secara eksklusif di lingkungan perairan laut, mulai dari zona pasang surut hingga laut dalam.

Echinodermata memiliki rentang ukuran yang bervariasi, mulai dari satuan sentimeter hingga mencapai beberapa meter. Fase hidupnya dimulai sebagai

plankton dengan bentuk tubuh simetri bilateral, namun saat dewasa tubuhnya berkembang menjadi simetri radial pentameral atau berjari lima (Suryanti, 2019). Pada tahap dewasa ini, Echinodermata tidak memiliki bagian kepala dan organ tubuhnya tersusun mengikuti poros oral-aboral dengan jumlah yang umumnya berkelipatan lima. Permukaan tubuhnya dilapisi oleh epidermis tipis yang menyelubungi rangka dalam berupa lempengan kapur atau *ossicle* (Santhanam *et al.*, 2019). Untuk sistem respirasi, Echinodermata memanfaatkan insang kulit (*skin gills* atau papula) yang menonjol keluar melalui celah di antara lempeng kapur. Selain itu, beberapa jenis hidup secara komensal sebagai tempat bernaung bagi biota laut lainnya. Sebagai komponen penting dalam komunitas bentik di ekosistem lamun, filum ini terbagi menjadi lima kelas (Suryanti, 2019). Adapun Klasifikasi filum ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Klasifikasi Filum Echinodermata
(Santhanam *et al.*, 2019)

b. Sistem Tubuh Echinodermata

Struktur tubuh Echinodermata sangat khas karena memiliki sistem organ yang tidak ditemukan pada filum hewan lain. Berikut adalah komponen utama penyusun struktur tubuhnya:

a) Sistem Ambulakral

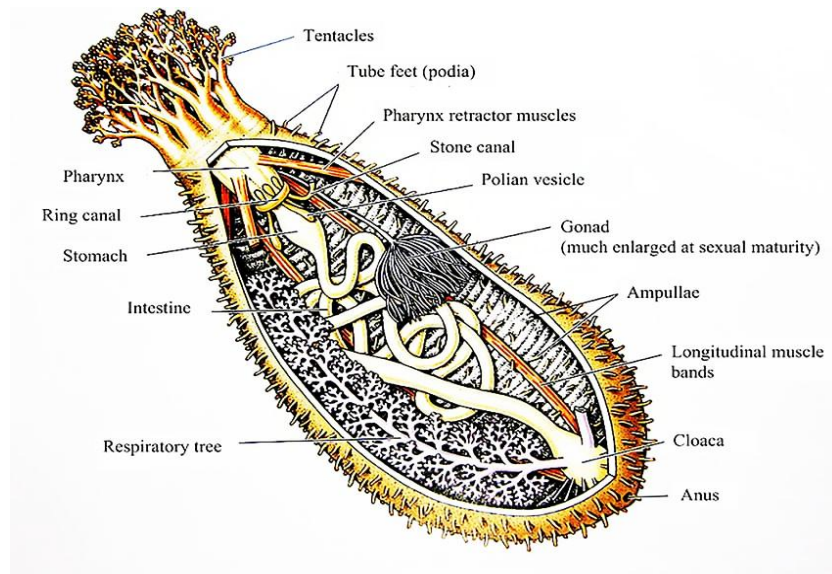
Salah satu karakteristik unik yang membedakan Echinodermata dengan kelompok hewan lain adalah keberadaan sistem vaskular air atau sistem ambulakral. Jaringan saluran yang berisi cairan ini tidak hanya berfungsi sebagai

alat gerak (lokomosi), tetapi juga berperan dalam proses pernapasan, pembuangan sisa metabolisme, serta penangkapan mangsa (Suryanti, 2019).

Mekanisme ini bekerja melalui serangkaian struktur anatomi yang teratur. Air laut pertama kali masuk melalui madreporit, sebuah lempeng penyaring, yang kemudian mengalirkan air menuju saluran batu. Aliran tersebut berlanjut ke saluran cincin yang melingkari area kerongkongan, sebelum akhirnya disebarkan ke seluruh tubuh melalui lima saluran radial yang membentang di setiap lengan hewan tersebut. Pada bagian saluran radial, terdapat banyak percabangan yang terhubung dengan kaki tabung (podia). Setiap kaki tabung dikendalikan oleh ampula, yaitu struktur otot berbentuk kantung yang bekerja layaknya pompa hidrolik. Tekanan cairan yang dihasilkan saat ampula berkontraksi akan memicu pemanjangan kaki tabung sehingga mampu melekat pada permukaan substrat. Sebaliknya, relaksasi otot akan menarik cairan kembali ke ampula, menyebabkan kaki tabung memendek. Melalui kombinasi tekanan air yang dinamis inilah, Echinodermata dapat berpindah tempat, menempel dengan kuat, serta berburu mangsa secara efektif.

b) Sistem Pencernaan

Secara umum, Echinodermata memiliki saluran pencernaan yang sudah sempurna, di mana terdapat pemisahan yang jelas antara lubang mulut dan anus. Posisi mulut biasanya berada di sisi oral atau bagian bawah yang bersentuhan dengan dasar laut, sementara anus berada di sisi aboral atau bagian atas tubuh. Meski demikian, setiap kelas dalam filum ini memiliki cara makan dan struktur anatomi yang sangat spesifik. Adapun sistem pencernaan ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Sistem Pencernaan Echinodermata
(Qi Liang, 2022)

c) Sistem Pernapasan dan Ekskresi

Echinodermata tidak memiliki organ pernapasan dan ekskresi khusus. Proses pernapasan berlangsung secara difusi melalui permukaan tubuh, terutama melalui kaki tabung dan papula (insang kulit). Oksigen dari air masuk ke dalam tubuh, sedangkan karbon dioksida dikeluarkan kembali ke lingkungan perairan.

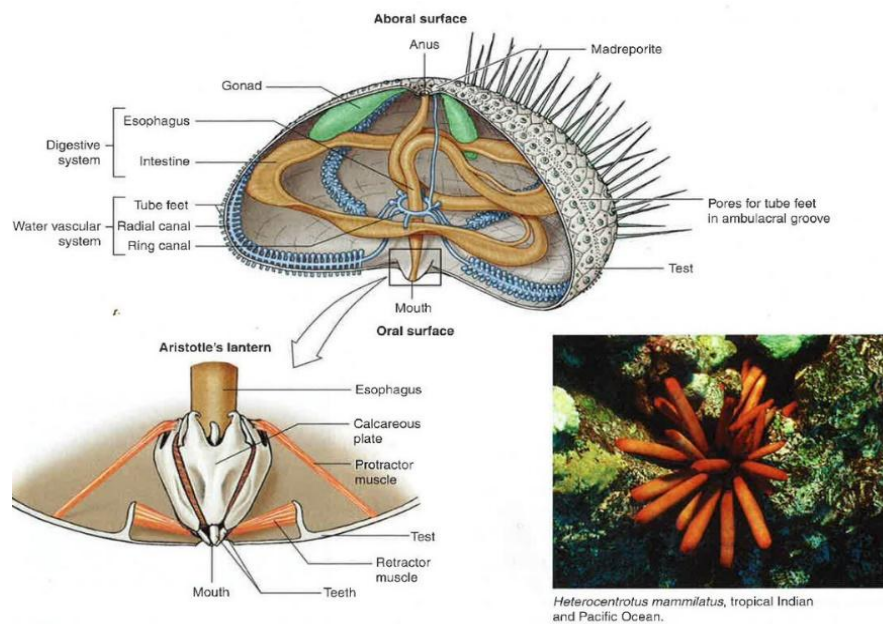
Proses ekskresi sisa metabolisme juga terjadi secara difusi melalui permukaan tubuh. Tidak adanya organ ekskresi khusus menyebabkan pengeluaran zat sisa berlangsung langsung melalui jaringan tubuh ke air laut.

d) Sistem Reproduksi

Sebagian besar anggota filum Echinodermata merupakan organisme dioseus yang menyelenggarakan reproduksi seksual melalui fertilisasi eksternal di perairan laut. Proses pelepasan gamet, baik sperma maupun sel telur, umumnya dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti fluktuasi suhu air atau siklus fase bulan. Gamet tersebut dihasilkan oleh gonad yang terletak di dalam rongga tubuh atau sepanjang lengan. Pascapembuahan, zigot berkembang menjadi larva planktonik dengan

karakteristik simetri bilateral, seperti larva bipinnaria pada Asteroidea atau pluteus pada Echinoidea. Selanjutnya, larva tersebut menjalani fase metamorfosis untuk bertransformasi menjadi bentuk juvenil bersimetri radial pentameral, yang melibatkan reorganisasi struktur anatomi tubuh secara menyeluruh.

Selain mekanisme seksual, beberapa spesies juga mampu bereproduksi secara asexual melalui fragmentasi tubuh. Kapasitas regenerasi yang luar biasa ini memungkinkan bagian tubuh atau lengan yang terpisah untuk berkembang kembali menjadi individu baru yang utuh, sekaligus menjadi strategi adaptasi krusial dalam menghadapi ancaman predator maupun kerusakan fisik. Ilustrasi sistem reproduksi Echinoidea disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sistem Reproduksi Echinoidea
(Castro & Huber, 2020)

c. Klasifikasi Echinodermata

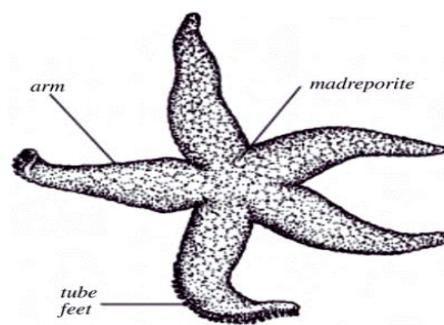
Secara taksonomi, filum Echinodermata terbagi menjadi lima kelas utama berdasarkan perbedaan morfologi dan anatominya.

Kelima kelas tersebut sebagai berikut:

1) Kelas Asteroidea

Asteroidea merupakan kelompok yang dikenal sebagai bintang laut dan tersebar luas di berbagai zona perairan laut, mulai dari wilayah dangkal hingga kedalaman tertentu. Tubuhnya tersusun atas cakram pusat dengan lima lengan yang memancar, walaupun beberapa spesies memiliki jumlah lengan lebih dari lima. Pada fase larva, organisme ini menunjukkan simetri bilateral, kemudian berubah menjadi simetri radial saat dewasa.

Permukaan tubuh bagian oral memiliki mulut, sedangkan bagian aboral terdapat anus dan madreporit yang berfungsi sebagai pintu masuk air ke dalam sistem pembuluh air. Sistem ini terdiri atas saluran cincin dan saluran radial yang bercabang ke setiap lengan dan membentuk kaki ambulakral. Kaki tabung berperan dalam pergerakan, perlekatan pada substrat, pertukaran gas, serta membantu memperoleh makanan. Ilustrasi morfologi bintang laut disajikan pada Gambar 4.



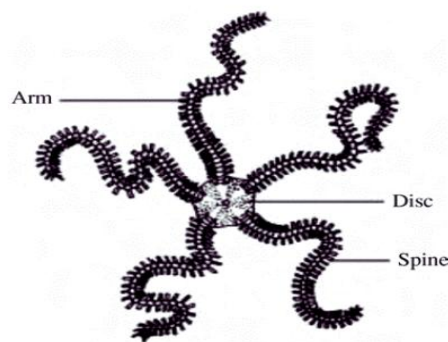
Gambar 4. Morfologi Bintang Laut
(Santhanam *et al.*, 2019)

Sebagian besar bintang laut bersifat karnivor dengan memangsa moluska, spons, maupun organisme kecil lainnya. Proses pencernaan dapat dilakukan secara eksternal dengan mengeluarkan lambung melalui mulut untuk mencerna mangsa sebelum diserap kembali ke dalam tubuh. Reproduksi berlangsung secara seksual melalui pelepasan gamet ke perairan, namun beberapa spesies juga mampu

berkembang biak secara aseksual melalui fragmentasi. Kemampuan regenerasi pada kelas ini sangat berkembang, terutama dalam memulihkan lengan atau bagian cakram yang hilang.

2) Kelas Ophiuroidea

Ophiuroidea dikenal sebagai bintang ular atau bintang rapuh dan merupakan kelompok terbesar dalam filum Echinodermata. Habitatnya tersebar luas, termasuk di perairan dalam. Ciri utama kelompok ini adalah cakram pusat yang jelas terpisah dari lengan panjang dan lentur yang memancar darinya. Lengan tersusun atas ruas-ruas kecil berkapur (osikel) dan sangat fleksibel. Semua organ utama, termasuk organ pencernaan dan reproduksi, berada di dalam cakram pusat. Mulut terletak di permukaan oral dan dilengkapi pelat rahang, sedangkan anus tidak berkembang sehingga sisa pencernaan dikeluarkan kembali melalui mulut. Madreporit terletak di bagian oral, berbeda dengan Asteroidea. Ilustrasi morfologi bintang ular disajikan pada Gambar 5.



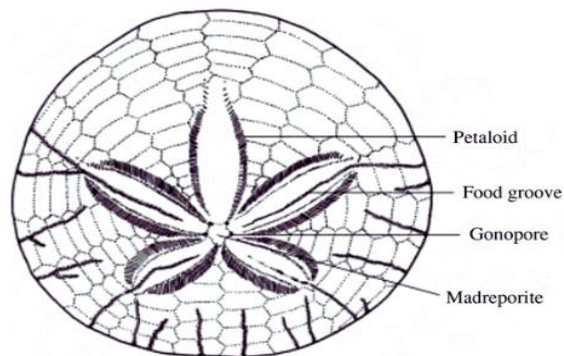
Gambar 5. Morfologi Bintang Ular
(Santhanam *et al.*, 2019)

Pergerakan dilakukan dengan mengayunkan lengan secara aktif, bukan terutama menggunakan kaki tabung. Sebagian besar anggota kelas ini bersifat pemakan detritus atau partikel organik kecil. Reproduksi umumnya terjadi secara seksual dengan jenis kelamin terpisah, walaupun beberapa spesies dapat mengalami

pembelahan cakram. Ophiuroidea juga memiliki kemampuan regenerasi lengan sebagai mekanisme pertahanan diri.

3) Kelas Echinoidea

Echinoidea mencakup bulu babi dan dolar pasir yang hidup mulai dari zona intertidal hingga kedalaman laut yang sangat dalam. Tubuhnya berbentuk bulat, hemisferis, atau pipih, dengan simetri radial. Permukaan tubuh dilindungi oleh cangkang keras yang disebut test, tersusun atas lempeng kalsium karbonat yang saling menyatu. Dari permukaan test tumbuh duri-duri yang berfungsi sebagai alat pertahanan sekaligus membantu pergerakan. Di bagian oral terdapat mulut yang dilengkapi alat pengunyah kompleks yang dikenal sebagai lentera Aristoteles. Anus umumnya terletak pada sisi yang berlawanan dengan mulut. Kaki ambulakral muncul melalui pori-pori pada lempeng ambulakral dan digerakkan oleh sistem pembuluh air. Ilustrasi morfologi bulu babi disajikan pada Gambar 6.

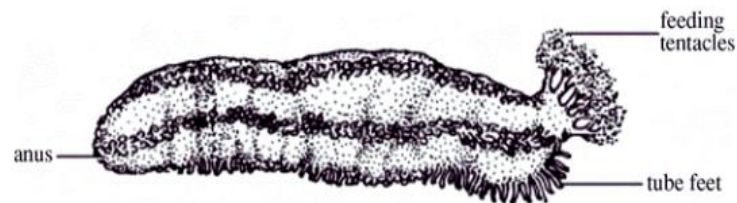


Gambar 6. Morfologi Bulu Babi
(Santhanam *et al.*, 2019)

Sebagian besar echinoid memakan alga, organisme kecil, dan bahan organik yang membusuk. Reproduksi berlangsung secara seksual dengan pelepasan sel telur dan sperma ke dalam air, menghasilkan larva planktonik yang mengalami metamorfosis sebelum menjadi individu dewasa. Pada beberapa spesies, pemijahan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti fotoperiode.

4) Kelas Holothuroidea

Holothuroidea atau teripang memiliki tubuh memanjang menyerupai silinder dengan rangka yang tereduksi menjadi lempeng-lempeng kapur mikroskopis di dalam dinding tubuh. Mulut terletak di bagian anterior dan dikelilingi tentakel bercabang yang merupakan modifikasi kaki tabung, sedangkan anus berada di bagian posterior. Ilustrasi morfologi teripang disajikan pada Gambar 7.

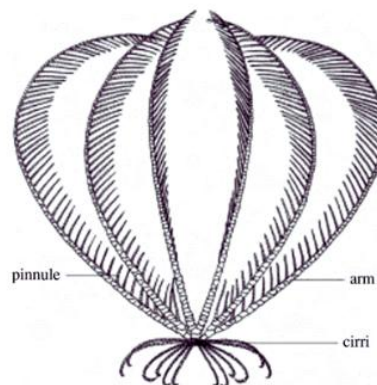


Gambar 7. Morfologi Teripang
(Santhanam *et al.*, 2019)

Walaupun termasuk hewan bersimetri radial, bentuk tubuhnya tampak bilateral secara sekunder. Pergerakan dilakukan dengan bantuan kaki tabung serta kontraksi otot longitudinal dan sirkular pada dinding tubuh. Beberapa spesies memiliki struktur pernapasan berupa pohon respirasi yang terhubung dengan kloaka. Makanan utama teripang berupa partikel organik, detritus, dan plankton. Saluran pencernaan berbentuk memanjang dari mulut hingga anus. Mekanisme pertahanan khas pada kelompok ini adalah eviscerasi, yaitu pengeluaran sebagian organ dalam saat terganggu. Reproduksi umumnya berlangsung secara seksual dengan jenis kelamin terpisah dan menghasilkan larva yang berenang bebas sebelum menetap.

5) Kelas Crinoidea (Lili Laut dan Bintang Bulu)

Crinoidea merupakan kelompok echinodermata yang memiliki lengan bercabang dengan struktur tambahan berupa pinnula. Beberapa spesies hidup melekat pada substrat menggunakan tangkai, sedangkan lainnya dapat bergerak bebas. Habitatnya meliputi perairan dangkal hingga laut dalam. Tubuh crinoid tersusun atas bagian dasar penempel (*holdfast*), batang, kelopak (*calyx*), dan lengan yang jumlahnya merupakan kelipatan lima. Rangka luar tersusun atas pelat kalsium karbonat yang dilapisi jaringan lunak. Berbeda dengan kelas lain, mulut dan anus terletak pada permukaan yang sama. Ilustrasi morfologi Crinoidea disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Morfologi Crinoidea
(Santhanam *et al.*, 2019)

B. Penelitian Yang Relevan

Untuk menunjang dan memperkuat data penelitian perlu adanya relevansi antara yang mendukung adanya penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Febrianti *et al.* (2015) melakukan penelitian dengan desain quasi experiment menggunakan nonequivalent control group design pada materi hidrolisis garam siswa kelas XI SMA Negeri 5 Pontianak. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest kelas eksperimen sebesar 79,6, sedangkan kelas kontrol sebesar 58,8. Hasil uji *U-Mann Whitney* diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05, sehingga terdapat pengaruh signifikan penggunaan media booklet CHERLYS dengan pendekatan konstruktivistik terhadap hasil belajar siswa

2. Shuhaila *et al.* (2025) melakukan penelitian dengan desain quasi eksperimen (*pretest-posttest control group design*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kognitif kelas eksperimen sebesar 81, sedangkan kelas kontrol sebesar 72. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak (Sig. < 0,05), sehingga terdapat pengaruh signifikan penggunaan *e-magazine* terhadap hasil belajar siswa.
3. Nasir, Titin, dan Yeni (2025) melakukan penelitian dengan desain quasi eksperimen (*pretest-posttest control group design*) pada materi sistem peredaran darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 35,69 dan kelas kontrol sebesar 34, sedangkan nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 75,86 dan kelas kontrol sebesar 61,5. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai Signifikansi < 0,05, sehingga terdapat pengaruh signifikan penggunaan media majalah biosistem terhadap hasil belajar siswa.
4. Kiyai *et al.* (2025) melakukan penelitian dengan desain quasi experiment menggunakan *pretest-posttest control group design* pada mata pelajaran Geografi siswa kelas X IIS SMA Negeri 1 Tilango. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar *posttest* kelas eksperimen

sebesar 83,94, sedangkan kelas kontrol sebesar 76,97. Hasil uji *independent sample t-test* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05, sehingga terdapat pengaruh signifikan penggunaan media pembelajaran berbentuk majalah digital terhadap hasil belajar siswa.

5. Ramli *et al.* (2023) melakukan penelitian dengan metode *Research and Development* (R&D) menggunakan model ADDIE untuk mengembangkan media pembelajaran e-magazine pada materi Virus. Hasil implementasi media menunjukkan bahwa penggunaan media *e-magazine* menghasilkan nilai N-Gain sebesar 0,83 dengan kategori tinggi, yang menandakan adanya peningkatan keterampilan argumentasi siswa setelah menggunakan media tersebut. Selain itu, media yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, dengan nilai validitas 0,847 pada instrumen *pretest* dan 0,876 pada instrumen *posttest*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran siswa.
6. Ramdhani *et al.* (2020) melakukan penelitian dengan desain quasi eksperimen (*posttest-only control group design*) pada materi Virus kelas X SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 77,02, sedangkan kelas kontrol sebesar 69,38. Hasil uji *independent sample t-test* diperoleh nilai Sig. = 0,003 < 0,05, sehingga terdapat pengaruh signifikan penggunaan media komik terhadap hasil belajar siswa.
7. Bella *et al.* (2024) melakukan penelitian dengan desain *quasi experiment* menggunakan *pretest-posttest control group design* pada mata pelajaran

Bahasa Indonesia siswa kelas X SMA Negeri 30 Bone. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 81,28, sedangkan kelas kontrol sebesar 71,84. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 8,440$ lebih besar daripada $t_{tabel} = 2,069$ ($8,440 > 2,069$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh signifikan penggunaan media *E-Magazine* terhadap hasil belajar siswa.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 23 Batam, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi Echinodermata, di antaranya:

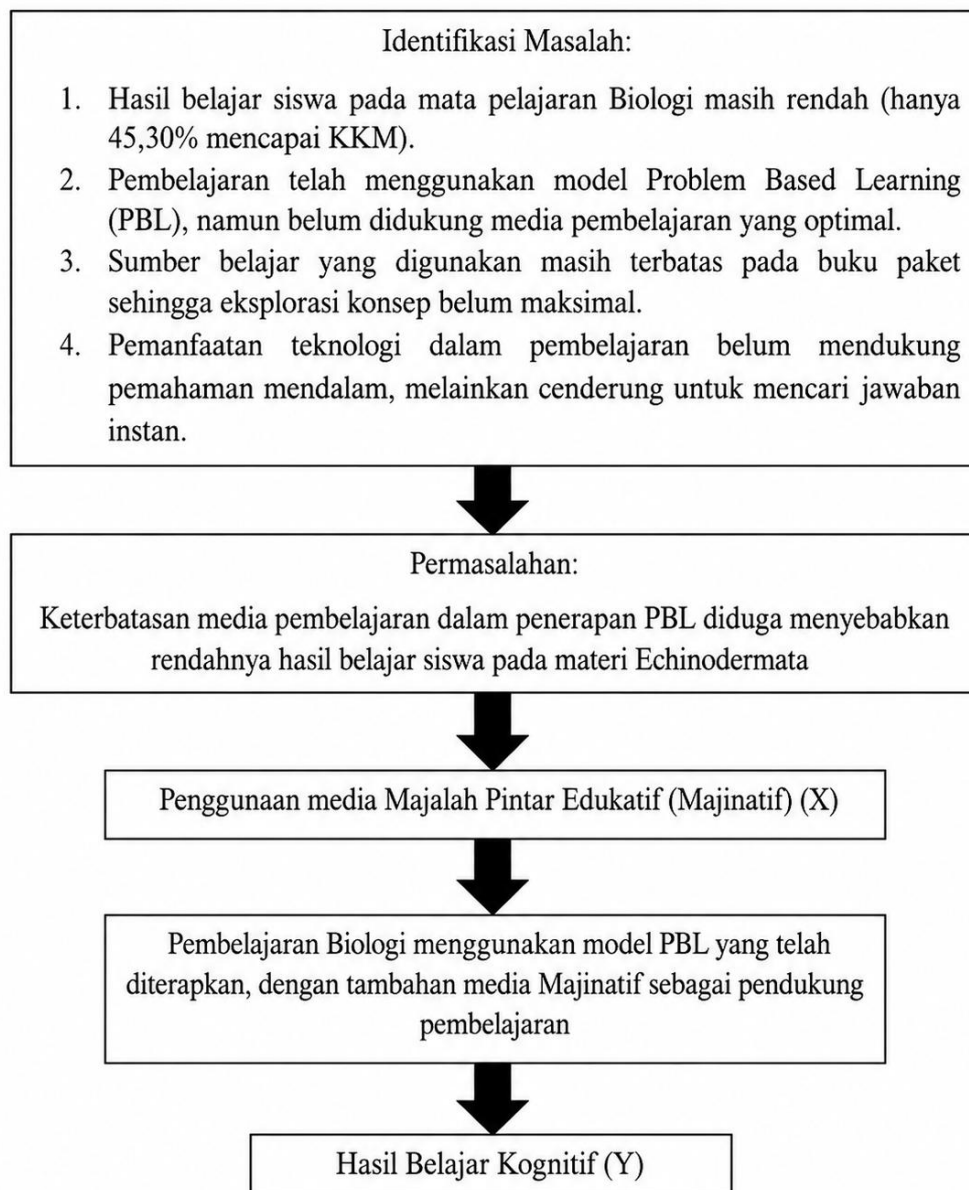
1. Hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 23 Batam masih tergolong rendah, ditunjukkan dengan hanya 45,30% siswa yang mampu mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) berdasarkan data nilai Ujian Akhir Semester (UAS).
2. Pembelajaran telah menggunakan model Problem Based Learning (PBL), namun belum didukung media pembelajaran yang optimal.
3. Sumber belajar masih terbatas pada buku paket sehingga eksplorasi konsep siswa belum maksimal.
4. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum mendukung pemahaman mendalam.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang efektif dan mampu mengoptimalkan penerapan model PBL yang telah berjalan. Dalam penelitian ini, media yang digunakan adalah Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF), yaitu media pembelajaran yang menyajikan materi

Echinodermata secara terstruktur, visual, dan interaktif, video berbasis barcode, serta kuis *smart edugame*. Kehadiran MAJINATIF diharapkan dapat memperkuat pemahaman konsep siswa sekaligus meningkatkan hasil belajar mereka secara kognitif.

Untuk menguji pengaruh penggunaan MAJINATIF terhadap hasil belajar siswa, penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan eksperimen, yakni membandingkan kelas yang menerapkan pembelajaran PBL berbantuan media MAJINATIF dengan kelas yang menerapkan PBL tanpa media MAJINATIF.

Berdasarkan uraian di atas, kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono (2013), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian yang dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Disebut sebagai jawaban sementara karena masih didasarkan pada teori-teori yang relevan dan belum didukung oleh fakta empiris yang diperoleh melalui proses pengumpulan data.

Dalam penelitian ini terdapat dua hipotesis yang akan diuji yaitu hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh positif dari penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA sederajat.

H_a : Terdapat pengaruh positif dari penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA sederajat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 23 Batam yang beralamat di Jl. Taman Lestari, Kelurahan Kibing, Kecamatan Batu Aji, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau. Alasan pemilihan lokasi ini adalah karena sekolah tersebut sudah menerapkan pembelajaran biologi dengan dukungan ketersediaan fasilitas jaringan internet yang memadai dan perangkat ponsel (*smartphone*) siswa untuk mengakses media MAJINATIF. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan meliputi: (1) persiapan, (2) pelaksanaan eksperimen, (3) pengumpulan data, (4) analisis hasil penelitian.

B. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*quasi experiment*). Pendekatan kuantitatif digunakan karena data penelitian berupa angka yang selanjutnya diolah dan dianalisis dengan teknik statistik untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan (Imansari & Kholifah, 2023). Pendekatan eksperimen semu digunakan karena peneliti tidak memungkinkan untuk melakukan pengendalian variabel maupun pengacakan subjek secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian dilaksanakan dengan memanfaatkan kelas-kelas yang telah terbentuk dalam populasi.

2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Menurut Sugiyono (2013), desain ini identik dengan *pretest-posttest control group design*, tetapi kelompok sampel tidak dipilih secara acak. Kelompok eksperimen diberi perlakuan menggunakan media MAJINATIF, sementara kelompok kontrol tanpa menggunakan media tersebut. Namun, dengan penggunaan *pretest* dan *posttest*, diharapkan variabel pengganggu dapat dikendalikan dan perubahan yang dihasilkan dari perlakuan dapat diukur. Desain penelitian dalam bentuk skematis dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Desain Penelitian

KELOMPOK	PRETEST	PERLAKUAN	POSTTEST
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_1	—	O_2

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

O_1 = Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *pretest*

O_2 = Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *posttest*

X = Pembelajaran dengan menggunakan media MAJINATIF

— = Pembelajaran tanpa menggunakan media MAJINATIF

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek atau subjek yang berada dalam suatu wilayah tertentu serta memenuhi kriteria yang berkaitan dengan permasalahan penelitian sehingga menjadi ruang lingkup kajian penelitian (Martono, 2014). Selanjutnya, Sugiyono (2013) menjelaskan bahwa populasi adalah seluruh objek atau subjek yang ditetapkan oleh peneliti sebagai wilayah generalisasi penelitian. Sejalan dengan pendapat tersebut, Sukardi (2018) menyatakan bahwa populasi mencakup seluruh anggota, baik manusia, hewan, peristiwa, maupun benda yang berada pada suatu tempat tertentu dan secara terencana dijadikan sasaran penarikan

kesimpulan penelitian. Jadi, dapat disimpulkan bahwa populasi adalah seluruh anggota penelitian, baik berupa individu, objek, maupun peristiwa, yang ditetapkan peneliti sesuai dengan tujuan penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 23 Batam. Adapun rincian jumlah siswa untuk setiap kelas X SMA Negeri 23 Batam tahun pelajaran 2025/2026 dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Jumlah Populasi Penelitian

POPULASI	JUMLAH SISWA (Orang)
X.1	44
X.2	45
X.3	44
X.4	44
X.5	44
X.6	44
X.7	42
X.8	44
Jumlah Siswa Keseluruhan	351

(SMA Negeri 23 Batam, 2026)

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dipilih berdasarkan karakteristik tertentu untuk dijadikan sumber data penelitian. Pemilihan sampel dilakukan melalui prosedur tertentu agar dapat mewakili populasi yang diteliti (Martono, 2014). Bagian dari populasi yang digunakan sebagai sumber data penelitian disebut sebagai sampel atau cuplikan (Sukardi, 2018).

Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2013). Berdasarkan keseluruhan siswa pada kelas yang terpilih, jumlah sampel yang mengikuti rangkaian penelitian secara lengkap adalah 41 siswa untuk kelas X.3 dan 42 siswa untuk kelas X.5. Perbedaan jumlah tersebut disebabkan karena terdapat beberapa siswa yang tidak mengikuti seluruh rangkaian

penelitian, baik pada saat pelaksanaan *pretest* maupun *posttest*, sehingga datanya tidak dapat diikutsertakan dalam analisis penelitian. Pemilihan kedua kelas tersebut didasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu: (1) hasil belajar siswa pada kedua kelas tersebut masih rendah dan perlu ditingkatkan dibandingkan kelas lainnya, (2) jadwal pembelajaran Biologi kedua kelas berlangsung secara berurutan, yaitu kelas X.3 dilanjutkan dengan kelas X.5, sehingga memudahkan peneliti dalam melaksanakan pembelajaran dengan kondisi dan perlakuan yang relatif sama, serta (3) karakteristik kedua kelas yang relatif homogen dalam hal kemampuan awal siswa.

D. Variabel Penelitian

Sugiyono (2013) mendefinisikan bahwa variabel penelitian adalah karakteristik, sifat, atau nilai tertentu yang melekat pada individu, objek, maupun aktivitas yang dipilih oleh peneliti untuk dikaji dan diamati, sehingga diperoleh informasi yang diperlukan sebagai dasar penarikan kesimpulan. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah:

a) Variabel bebas

Variabel bebas atau variabel *independen* adalah variabel yang memengaruhi perubahan atau kemunculan variabel terikat (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) (X).

b) Variabel terikat

Variabel terikat atau variabel *dependen* adalah variabel yang mengalami perubahan sebagai akibat dari pengaruh variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa (Y).

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahapan yang saling berkaitan, yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu melakukan tahap persiapan. Pada tahap tersebut, peneliti melaksanakan beberapa kegiatan sebagai bagian dari persiapan penelitian, yaitu:

- a) Merancang dan menyusun instrumen penelitian berupa tes hasil belajar yang akan digunakan untuk mengumpulkan data. Penyusunan instrumen tersebut didasarkan pada indikator setiap variabel guna memastikan kesesuaian alat ukur dengan tujuan penelitian.
- b) Melakukan uji kelayakan instrumen. Uji kelayakan instrumen meliputi uji validitas, reliabilitas, kesukaran soal dan daya pembeda untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar mampu mengukur variabel yang diteliti secara tepat dan konsisten.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, pelaksanaan penelitian diawali dengan pemberian pretest kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur kemampuan awal siswa. Selanjutnya, proses pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan perlakuan menggunakan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media tersebut. Setelah perlakuan selesai, peneliti memberikan posttest kepada kedua kelas untuk mengetahui hasil belajar siswa. Seluruh data hasil pretest dan

posttest tersebut kemudian dianalisis melalui uji prasyarat dan uji hipotesis. Tahap akhir dari proses ini adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah sarana akademis yang disusun untuk mengukur objek penelitian dan memperoleh data relevan terkait variabel tertentu (Imansari & Kholifah, 2023). Secara umum, instrumen penelitian diklasifikasikan menjadi kategori tes dan nontes. Instrumen tes mencakup bentuk objektif maupun uraian, sedangkan instrumen nontes meliputi observasi, angket, dan teknik pengumpulan data lainnya (Rustam, 2020).

Instrumen yang digunakan dalam studi ini adalah tes hasil belajar siswa melalui pertanyaan soal pilihan ganda dengan satu pilihan jawaban benar. Tes diberikan dua kali, yaitu *pretest* sebelum perlakuan untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa dan *posttest* setelah perlakuan, untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Kedua tes menggunakan butir soal dengan karakteristik identik. *Pretest* diberikan sebelum kelas eksperimen menerima perlakuan menggunakan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dan kelas kontrol melaksanakan pembelajaran tanpa menggunakan media MAJINATIF. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, *posttest* diberikan kepada kedua kelas. Hasil kedua tes kemudian dibandingkan untuk menganalisis pengaruh penggunaan media MAJINATIF terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Tes

Kompetensi Dasar	Cakupan Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	Butir Soal
------------------	----------------	----------------	----------------	-------------	------------

3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksi	Ciri-ciri Umum Echinodermata	Siswa dapat menyebutkan ciri-ciri umum filum Echinodermata	C1	PG	1
		Siswa dapat menjelaskan perubahan simetri tubuh Echinodermata dari fase larva ke dewasa	C2	PG	2
	Sistem Ambulakral	Siswa dapat mengidentifikasi cara kerja dan fungsi sistem ambulakral pada Echinodermata	C1	PG	3, 12, 25
		Siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian sistem ambulakral (madreporit, ampula, kaki tabung)	C2	PG	4
		Siswa dapat menerapkan konsep tekanan hidrolik pada sistem ambulakral	C3	PG	31, 34
	Reproduksi Echinodermata	Siswa dapat mengevaluasi dampak pencemaran laut terhadap keberhasilan fertilisasi eksternal Echinodermata	C5	PG	5
	Klasifikasi Kelas pada filum Echinodermata	Siswa dapat mengklasifikasikan hewan ke dalam masing-masing kelas pada filum Echinodermata berdasarkan ciri-ciri yang diberikan	C3	PG	6, 15, 24, 26, 27
		Siswa dapat menganalisis perbedaan ciri khas antar kelas pada filum Echinodermata berdasarkan data/gambar	C4	PG	16
		Siswa dapat menjelaskan perbedaan ciri khas antar kelas pada filum Echinodermata	C2	18, 21, 29	17, 18, 21
	Bagian-Bagian Tubuh Echinodermata	Siswa dapat menyebutkan nama dan fungsi bagian-bagian tubuh Echinodermata (pedisalaria, papula, Aristotle's lantern, pohon respirasi)	C1	PG	8, 9
		Siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian tubuh	C2	PG	11, 14, 22

	Echinodermata (pediselaria, papula)				
	Siswa dapat mengaplikasikan pemahaman fungsi bagian tubuh Echinodermata dalam konteks permasalahan	C3	PG	10, 23	
Perkembangan Embrio Echinodermata	Siswa dapat menjelaskan pola perkembangan embrio deuterostom pada Echinodermata	C2	PG	19	
	Siswa dapat menganalisis gangguan pada proses metamorfosis/perkembangan simetri tubuh Echinodermata	C4	PG	30	
Regenerasi Echinodermata	Siswa dapat menjelaskan kemampuan regenerasi pada Echinodermata	C2	PG	7	
	Siswa dapat menganalisis kemampuan regenerasi Echinodermata dan kondisi yang mempengaruhinya	C4	PG	28, 32	
	Siswa dapat mengevaluasi keuntungan selektif kemampuan regenerasi Echinodermata terhadap kelangsungan hidup	C5	PG	35, 36	
Peran Echinodermata dalam Ekosistem	Siswa dapat menganalisis peran Echinodermata dalam menjaga keseimbangan ekosistem terumbu karang	C4	PG	20, 33	
	Siswa dapat mengevaluasi dampak perubahan populasi Echinodermata terhadap keseimbangan ekosistem	C5	PG	37, 38	
Evolusi dan Kekerabatan Echinodermata	Siswa dapat mengevaluasi hubungan kekerabatan Echinodermata dengan Chordata berdasarkan pola perkembangan embrio	C5	PG	13	

Siswa dapat mengevaluasi alasan Crinoidea dianggap paling primitif di antara kelas Echinodermata	C5	PG	29
--	----	----	----

G. Teknik Analisis Instrumen

Sebelum digunakan dalam proses pengumpulan data, instrumen penelitian terlebih dahulu diuji cobakan kepada siswa yang tidak termasuk dalam sampel penelitian. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kualitas setiap butir instrumen sehingga layak digunakan sebagai alat pengumpulan data. Adapun analisis instrumen yang dilakukan meliputi:

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengukur ketepatan dan kecermatan suatu instrumen dalam melakukan fungsi ukurnya. Menurut Arikunto (2018), validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi product moment dari Pearson dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

(Arikunto, 2018)

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

n : Jumlah responden

X : Skor tiap item X

Y : Skor tiap item Y

Pengambilan keputusan dalam uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r_{tabel} dengan r_{hitung} pada taraf signifikansi 5% (0,05), dengan derajat bebas (df) = n – 2. Apabila nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka tes dinyatakan valid. Sebaliknya, apabila nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka tes dinyatakan tidak valid. Untuk mempermudah perhitungan

dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics*.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Menurut Arikunto (2018), instrumen yang baik harus mampu memberikan hasil yang tetap. Uji reliabilitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan rumus Cronbach's Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

(Arikunto, 2018)

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varian butir

σ_t^2 = Varian total

Dari data yang dihasilkan dapat digolongkan dengan kategori koefisien korelasi dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Interpretasi Reliabilitas

Interval	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2018)

Instrumen dikatakan reliabel jika memiliki koefisien reliabilitas $\geq 0,60$ (Arikunto, 2018). Pengujian reliabilitas pada penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics*.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengetahui apakah soal tergolong mudah, sedang, atau sukar. Menurut Arikunto (2018), soal yang baik adalah soal

yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran soal dihitung menggunakan rumus indeks kesukaran sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2018)

Keterangan:

P = Indeks kesukaran item

B = Jumlah siswa yang menjawab soal benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Adapun kriteria acuan untuk tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
TK 0,00 – 0,30	Sukar
TK 0,31 – 0,70	Sedang
TK 0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2018)

Analisis tingkat kesukaran dihitung menggunakan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics*.

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Menurut Arikunto (2018), daya pembeda yang baik akan menghasilkan soal yang dapat dijawab benar oleh siswa pandai dan dijawab salah oleh siswa yang kurang pandai. Daya pembeda dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2018)

Keterangan:

D = Indeks daya pembeda

B_A = Banyaknya siswa pada kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya siswa pada kelompok bawah yang menjawab benar
 J_A = Jumlah siswa kelompok atas
 J_B = Jumlah siswa kelompok bawah
 P_A = Proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar
 P_B = Proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar.

Adapun kriteria daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Daya Pembeda	Kriteria
D: 0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
D: 0,21 – 0,40	Cukup (<i>statistactory</i>)
D: 0,40 – 1,70	Baik (<i>good</i>)
D: 0,70 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)
D: <i>negative</i>	Semuanya tidak baik

(Arikunto, 2018)

Hasil pengukuran daya pembeda pada penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics*.

H. Teknik Analisis Data

Setelah dilakukan pengolahan data dari hasil tes siswa, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data yang diperoleh. Dalam penelitian ini, data dianalisis menggunakan statistik inferensial. Selanjutnya, pengujian dilakukan terhadap hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian.

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Data yang berdistribusi normal merupakan salah satu prasyarat dalam pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik. Dalam penelitian ini, normalitas data diuji dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan batas signifikansi $\alpha = 0,05$ menggunakan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics*. Secara matematis, rumus uji normalitas sebagai berikut:

$$D_{maks} = \max |F_a(Y) - F_e(Y)|$$

(Rustam, 2020)

Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas didasarkan pada nilai signifikansi. Apabila nilai signifikansi $> 0,05$, data dinyatakan berdistribusi normal sehingga analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik parametrik. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi $\leq 0,05$, data dinyatakan tidak berdistribusi normal sehingga analisis statistik yang digunakan adalah statistik nonparametrik (Malay, 2022).

b. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians secara teoretis dapat dilakukan menggunakan uji Fisher dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

(Sugiyono, 2013)

Dalam penelitian ini, pengujian homogenitas varians dilakukan menggunakan uji *Levene Statistic* dengan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics* pada taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Pengambilan keputusan dalam uji homogenitas dilakukan berdasarkan nilai signifikansi (Sig.). Data dinyatakan memiliki varians yang homogen apabila nilai Sig. $> 0,05$. Sebaliknya, data dinyatakan tidak memiliki varians yang homogen apabila nilai Sig. $\leq 0,05$ (Malay, 2022).

Uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebagai tahap prasyarat sebelum pengujian hipotesis untuk mengetahui kesesuaian karakteristik data dengan asumsi analisis statistik yang akan digunakan. Hasil pengujian tersebut menjadi pertimbangan dalam menentukan teknik analisis yang tepat, yaitu statistik

parametrik apabila asumsi terpenuhi atau statistik nonparametrik apabila asumsi tidak terpenuhi.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata hasil belajar siswa pada *posttest* antara kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan media MAJINATIF dan kelas kontrol yang tidak menggunakan media MAJINATIF. Uji hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample t-test*. Rumus yang digunakan disesuaikan dengan hasil uji homogenitas varians. Apabila kedua kelompok memiliki varians yang homogen, maka digunakan rumus *Pooled Varians*. Sebaliknya, apabila kedua kelompok tidak memiliki varians yang homogen, maka digunakan rumus *Separated Varians* (Sugiyono, 2014). Adapun Rumus *Independen Sample t-test* yang digunakan adalah sebagai berikut.

a) *Separated Varians*

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

(Sugiyono, 2014)

b) *Pooled Varians*

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

(Sugiyono, 2014)

Keterangan:

t = Nilai t yang dihitung

$\bar{X}_1$ = Rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen (MAJINATIF)
 $\bar{X}_2$ = Rata-rata hasil belajar kelompok kontrol (tanpa MAJINATIF)
 S_1^2 = Varian kelompok eksperimen
 S_2^2 = Varian kelompok kontrol
 n_1 = Jumlah sampel kelompok eksperimen
 n_2 = Jumlah sampel kelompok kontrol

Adapun kriteria pengambilan keputusan hipotesis adalah sebagai berikut:

Apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$, maka H_0 diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika data tidak normal atau varians tidak homogen maka digunakan Uji Mann-Whitney U.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Uji Instrumen

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes hasil belajar terlebih dahulu diujicobakan kepada 35 siswa kelas X.2 SMA Negeri 27 Batam yang berada di luar sampel penelitian. Uji coba dilakukan terhadap 38 butir soal pilihan ganda pada materi Echinodermata yang dianalisis melalui uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda.

1. Uji Validitas Soal

Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Pearson Product Moment dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics*. Nilai r_{hitung} setiap butir soal, yang menunjukkan korelasi antara skor butir dengan skor total, dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Pada taraf signifikansi 5% dengan jumlah responden (N) sebanyak 35 siswa, diperoleh nilai r_{tabel} sebesar 0,334. Butir soal dinyatakan valid apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hasil uji validitas soal secara lengkap disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Rekapitulasi Validitas Soal

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,441	0,334	Valid
2	0,370	0,334	Valid
3	0,000	0,334	Tidak Valid
4	0,418	0,334	Valid
5	0,353	0,334	Valid
6	0,390	0,334	Valid
7	0,612	0,334	Valid
8	0,616	0,334	Valid
9	0,663	0,334	Valid
10	0,332	0,334	Tidak Valid
11	0,519	0,334	Valid
12	0,615	0,334	Valid
13	0,754	0,334	Valid
14	0,394	0,334	Valid
15	0,600	0,334	Valid
16	0,571	0,334	Valid

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
17	0,541	0,334	Valid
18	0,550	0,334	Valid
19	0,431	0,334	Valid
20	0,689	0,334	Valid
21	0,080	0,334	Tidak Valid
22	-0,031	0,334	Tidak Valid
23	0,726	0,334	Valid
24	0,183	0,334	Tidak Valid
25	0,668	0,334	Valid
26	0,628	0,334	Valid
27	0,110	0,334	Tidak Valid
28	0,754	0,334	Valid
29	0,797	0,334	Valid
30	0,809	0,334	Valid
31	0,339	0,334	Valid
32	0,008	0,334	Tidak Valid
33	0,044	0,334	Tidak Valid
34	0,278	0,334	Tidak Valid
35	0,450	0,334	Valid
36	0,440	0,334	Valid
37	0,503	0,334	Valid
38	0,354	0,334	Valid

Sumber: Hasil Pengolahan Data Uji Coba Instrumen, 2026

Berdasarkan Tabel 8, dari 38 butir soal yang diujicobakan, diperoleh 29 butir soal yang valid dan 9 butir soal yang tidak valid, yaitu nomor 3, 10, 21, 22, 24, 27, 32, 33, dan 34. Butir soal tersebut dinyatakan tidak valid karena memiliki nilai r_{hitung} yang lebih kecil atau sama dengan r_{tabel} . Khusus pada soal nomor 3, nilai korelasi tidak dapat dihitung karena seluruh responden memberikan jawaban yang benar sehingga tidak terdapat variasi skor. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal memiliki korelasi yang baik antara skor setiap butir dengan skor total, sehingga mampu mengukur kompetensi yang hendak diukur pada materi Echinodermata. Oleh karena itu, 29 butir soal yang memenuhi kriteria validitas dipertahankan untuk digunakan dalam instrumen penelitian, sedangkan 9 butir soal yang tidak valid dieliminasi agar tidak memengaruhi ketepatan hasil pengukuran.

2. Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha berbantuan program *IBM SPSS Statistics* terhadap 29 butir soal yang dinyatakan valid. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha $\geq 0,60$. Hasil uji reliabilitas soal disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Hasil Belajar

Cronbach's Alpha	N of Items
0,920	29

Sumber: Hasil Pengolahan Data Uji Coba Instrumen, 2026

Berdasarkan Tabel 9, diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,920. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi dan telah melebihi batas minimal koefisien reliabilitas sebesar 0,60. Tingginya nilai Cronbach's Alpha mengindikasikan bahwa butir-butir soal memiliki konsistensi internal yang baik dalam mengukur hasil belajar siswa pada materi Echinodermata, sehingga instrumen mampu menghasilkan data yang konsisten. Oleh karena itu, instrumen tes hasil belajar dinyatakan reliabel dan layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian.

3. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Analisis dilakukan terhadap 29 butir soal yang telah dinyatakan valid untuk mengetahui tingkat kesukaran masing-masing butir berdasarkan proporsi siswa yang menjawab benar. Hasil analisis tingkat kesukaran soal disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Kriteria
1	0,77	Mudah
2	0,80	Mudah
4	0,89	Mudah
5	0,71	Mudah
6	0,69	Sedang
7	0,89	Mudah
8	0,63	Sedang
9	0,83	Mudah
11	0,54	Sedang
12	0,74	Mudah
13	0,71	Mudah
14	0,66	Sedang
15	0,89	Mudah
16	0,83	Mudah
17	0,57	Sedang
18	0,83	Mudah
19	0,60	Sedang
20	0,57	Sedang
23	0,77	Mudah
25	0,60	Sedang
26	0,54	Sedang
28	0,77	Mudah
29	0,69	Sedang
30	0,74	Mudah
31	0,29	Sukar
35	0,49	Sedang
36	0,69	Sedang
37	0,43	Sedang
38	0,66	Sedang

Sumber: Hasil Pengolahan Data Uji Coba Instrumen, 2026

Berdasarkan Tabel 10, hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi butir soal berkategori mudah dan sedang seimbang, masing-masing berjumlah 14 butir soal, sedangkan hanya terdapat 1 butir soal berkategori sukar. Komposisi tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi dan proporsional sehingga mampu mengukur kemampuan siswa pada berbagai tingkat penguasaan materi. Butir soal berkategori sedang berperan dalam mengukur kemampuan siswa secara optimal karena tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit, sedangkan butir soal berkategori mudah digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dasar. Sementara itu, satu butir soal berkategori sukar tetap dipertahankan

karena telah memenuhi kriteria validitas serta dapat membantu mengidentifikasi siswa yang memiliki kemampuan lebih tinggi.

4. Uji Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda dilakukan terhadap 29 butir soal yang telah dinyatakan valid untuk mengetahui kemampuan setiap butir soal dalam membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Pengelompokan peserta uji coba dilakukan berdasarkan skor total tes, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah yang masing-masing terdiri atas 9 siswa (27% dari 35 siswa). Rekapitulasi hasil uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, uji daya pembeda, serta keputusan penggunaan setiap butir soal disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal

No. Soal	Validitas	Indeks Daya Pembeda	Daya Pembeda	Kesukaran	Keputusan
1	Valid	0,413	Baik	Mudah	Dipakai
2	Valid	0,366	Cukup	Mudah	Dipakai
4	Valid	0,430	Baik	Mudah	Dipakai
5	Valid	0,381	Cukup	Mudah	Dipakai
6	Valid	0,429	Baik	Sedang	Dipakai
7	Valid	0,593	Baik	Mudah	Dipakai
8	Valid	0,624	Baik	Sedang	Dipakai
9	Valid	0,656	Baik	Mudah	Dipakai
11	Valid	0,520	Baik	Sedang	Dipakai
12	Valid	0,633	Baik	Mudah	Dipakai
13	Valid	0,735	Baik sekali	Mudah	Dipakai
14	Valid	0,435	Baik	Sedang	Dipakai
15	Valid	0,593	Baik	Mudah	Dipakai
16	Valid	0,582	Baik	Mudah	Dipakai
17	Valid	0,485	Baik	Sedang	Dipakai
18	Valid	0,539	Baik	Mudah	Dipakai
19	Valid	0,451	Baik	Sedang	Dipakai
20	Valid	0,663	Baik	Sedang	Dipakai
23	Valid	0,718	Baik sekali	Mudah	Dipakai
25	Valid	0,663	Baik	Sedang	Dipakai
26	Valid	0,617	Baik	Sedang	Dipakai
28	Valid	0,737	Baik sekali	Mudah	Dipakai
29	Valid	0,808	Baik sekali	Sedang	Dipakai
30	Valid	0,816	Baik sekali	Mudah	Dipakai
31	Valid	0,416	Baik	Sukar	Dipakai

No. Soal	Validitas	Indeks Daya Pembeda	Daya Pembeda	Kesukaran	Keputusan
35	Valid	0,539	Baik	Sedang	Dipakai
36	Valid	0,446	Baik	Sedang	Dipakai
37	Valid	0,558	Baik	Sedang	Dipakai
38	Valid	0,393	Cukup	Sedang	Dipakai

Sumber: Hasil Pengolahan Data Uji Coba Instrumen, 2026

Berdasarkan Tabel 11, seluruh 29 butir soal yang telah dinyatakan valid memiliki daya pembeda yang berada pada kategori cukup, baik, dan baik sekali, yang terdiri atas 3 butir soal berkategori cukup, 21 butir soal berkategori baik, dan 5 butir soal berkategori baik sekali. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal memiliki kemampuan yang baik dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Dengan demikian, seluruh butir soal yang valid dinyatakan layak digunakan dalam instrumen penelitian. Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes telah memenuhi persyaratan sebagai instrumen penelitian sehingga layak digunakan untuk mengumpulkan data pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

B. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA Negeri 23 Batam. Penelitian dilaksanakan pada dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan media MAJINATIF dan kelas kontrol yang melaksanakan pembelajaran tanpa menggunakan media tersebut. Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelas mengikuti tes awal (*pretest*), kemudian setelah pembelajaran selesai diberikan tes akhir (*posttest*). Hasil tes tersebut selanjutnya dideskripsikan dan

dianalisis untuk mengetahui pengaruh penggunaan media MAJINATIF terhadap hasil belajar siswa.

C. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Data hasil belajar pada penelitian ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu data kemampuan hasil belajar siswa pada materi Echinodermata yang diperoleh dari tes sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pelaksanaan pembelajaran, baik pada kelas eksperimen yang menggunakan media MAJINATIF maupun kelas kontrol yang tidak menggunakan media MAJINATIF. Data tersebut dapat dideskripsikan sebagai berikut.

1. Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Data nilai *pretest* diperoleh dari hasil tes yang diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan, untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada materi Echinodermata. Hasil uji *Descriptive Statistics* data *pretest* dapat dilihat pada Tabel 12.

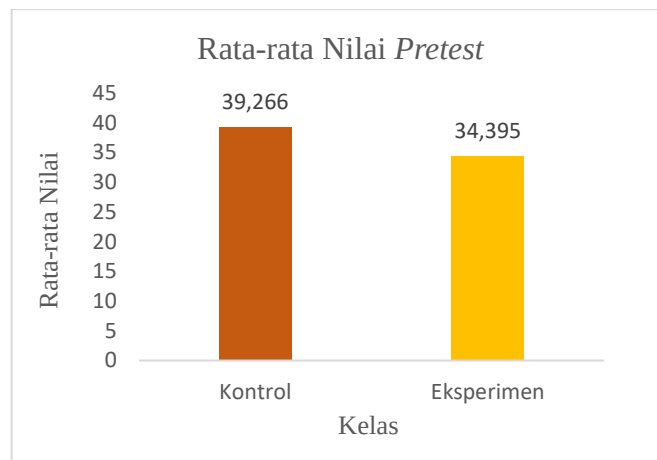
Tabel 12. *Descriptive Statistics* Data *Pretest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation	Var
X.3 (Kontrol)	41	37,9	20,7	58,6	1609,9	39,266	10,5931	112,215
X.5 (Eksperimen)	42	41,4	17,2	58,6	1444,6	34,395	10,4361	108,913

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan Tabel 12, rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol sebesar 39,266, sedangkan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 34,395. Selisih rata-rata kedua kelas relatif kecil sehingga menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen cenderung setara sebelum diberikan perlakuan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang relatif sebanding sehingga layak digunakan sebagai

kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dalam penelitian. Perbandingan rata-rata nilai *pretest* kedua kelas disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Perbandingan Rata-rata Nilai *Pretest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Selanjutnya, distribusi frekuensi data *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan untuk menggambarkan penyebaran nilai siswa sebelum perlakuan diberikan.

a) Data *Pretest* Kelas Kontrol (X.3)

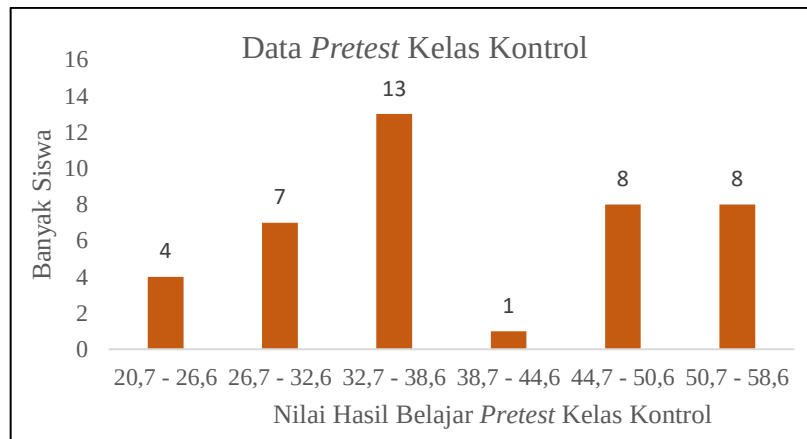
Distribusi frekuensi data *pretest* kelas kontrol disajikan pada Tabel 13 untuk memberikan gambaran mengenai penyebaran nilai siswa sebelum perlakuan diberikan.

Tabel 13. Distribusi Frekuensi Data *Pretest* Kelas Kontrol

No	Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	20,7 - 26,6	4	9,76
2	26,7 - 32,6	7	17,07
3	32,7 - 38,6	13	31,71
4	38,7 - 44,6	1	2,44
5	44,7 - 50,6	8	19,51
6	50,7 - 58,6	8	19,51
Jumlah		41	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Data *pretest* kelas kontrol selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram batang yang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram Batang Data *Pretest* Kelas Kontrol

b) Data *Pretest* Kelas Eksperimen (X.5)

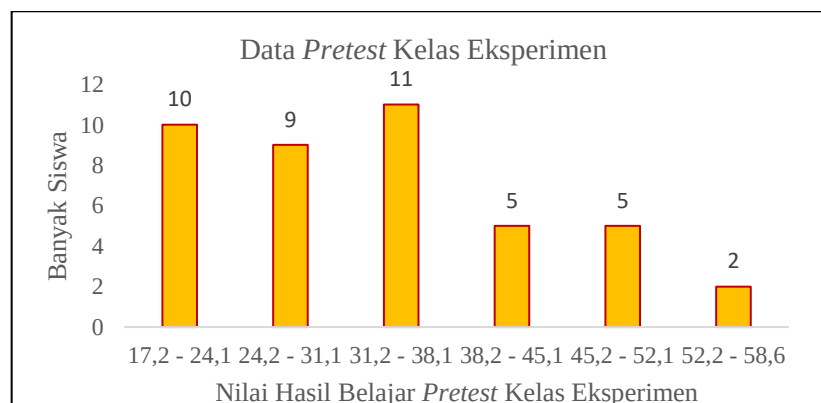
Distribusi frekuensi data *pretest* kelas eksperimen disajikan pada Tabel 14 untuk memberikan gambaran mengenai penyebaran nilai siswa sebelum perlakuan diberikan.

Tabel 14. Distribusi Frekuensi Data *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	17,2 - 24,1	10	23,81
2	24,2 - 31,1	9	21,43
3	31,2 - 38,1	11	26,19
4	38,2 - 45,1	5	11,90
5	45,2 - 52,1	5	11,90
6	52,2 - 58,6	2	4,76
Jumlah		42	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Data *pretest* kelas eksperimen selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram batang yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram Batang Data *Pretest* Kelas Eksperimen

2. Data Nilai *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

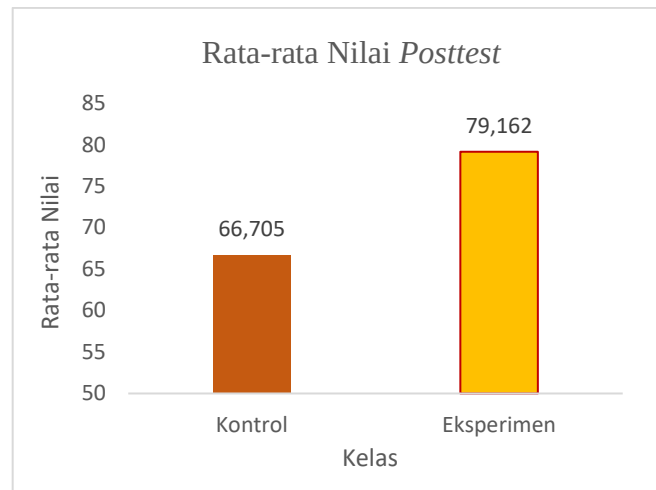
Data nilai *posttest* diperoleh dari hasil tes yang diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah pelaksanaan pembelajaran. Data ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada materi Echinodermata setelah diberikan perlakuan. Hasil analisis *Descriptive Statistics* data *posttest* disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. *Descriptive Statistics* Data *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	N	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation	Var
X.3 (Kontrol)	41	38,0	44,8	82,8	2734,9	66,705	10,9810	120,583
X.5 (Eksperimen)	42	41,4	55,2	96,6	3324,8	79,162	8,3101	69,058

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan Tabel 15, rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 66,705, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 79,162. Selisih rata-rata kedua kelas sebesar 12,457 menunjukkan bahwa secara deskriptif hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, nilai maksimum yang diperoleh kelas eksperimen mencapai 96,6, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh nilai maksimum 82,8. Data tersebut menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara kedua kelas setelah proses pembelajaran. Perbandingan rata-rata nilai *posttest* kedua kelas disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 13.



Gambar 13. Perbandingan Rata-rata Nilai *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Selanjutnya, distribusi frekuensi data *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan untuk menggambarkan penyebaran nilai siswa setelah perlakuan diberikan.

a) Data *Posttest* Kelas Kontrol (X.3)

Data *posttest* kelas kontrol disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi untuk memberikan gambaran mengenai penyebaran nilai hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Distribusi frekuensi data *posttest* kelas kontrol disajikan pada Tabel 16.

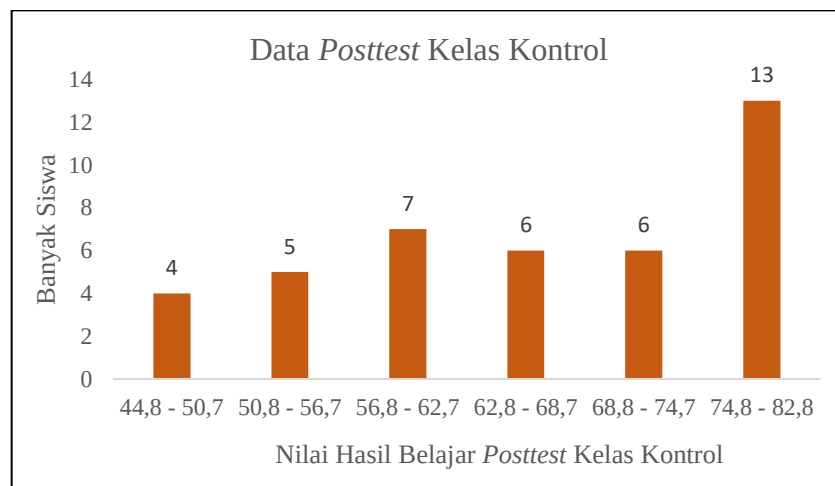
Tabel 16. Distribusi Frekuensi Data *Posttest* Kelas Kontrol

No	Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	44,8 - 50,7	4	9,76
2	50,8 - 56,7	5	12,20
3	56,8 - 62,7	7	17,07
4	62,8 - 68,7	6	14,63
5	68,8 - 74,7	6	14,63
6	74,8 - 82,8	13	31,71
	Jumlah	41	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan Tabel 16, distribusi nilai *posttest* kelas kontrol menunjukkan bahwa frekuensi tertinggi berada pada interval 74,8–82,8 sebanyak 13 siswa (31,71%), sedangkan frekuensi terendah berada pada interval 44,8–50,7 sebanyak

4 siswa (9,76%). Sebagian besar nilai siswa berada pada interval 68,8–82,8, yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas kontrol setelah pembelajaran cenderung berada pada kategori nilai sedang hingga tinggi. Data distribusi frekuensi tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Batang Data *Posttest* Kelas Kontrol

b) Data *Posttest* Kelas Eksperimen (X.5)

Data *posttest* kelas eksperimen disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi untuk memberikan gambaran mengenai penyebaran nilai hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media MAJINATIF. Distribusi frekuensi data *posttest* kelas eksperimen disajikan pada Tabel 17.

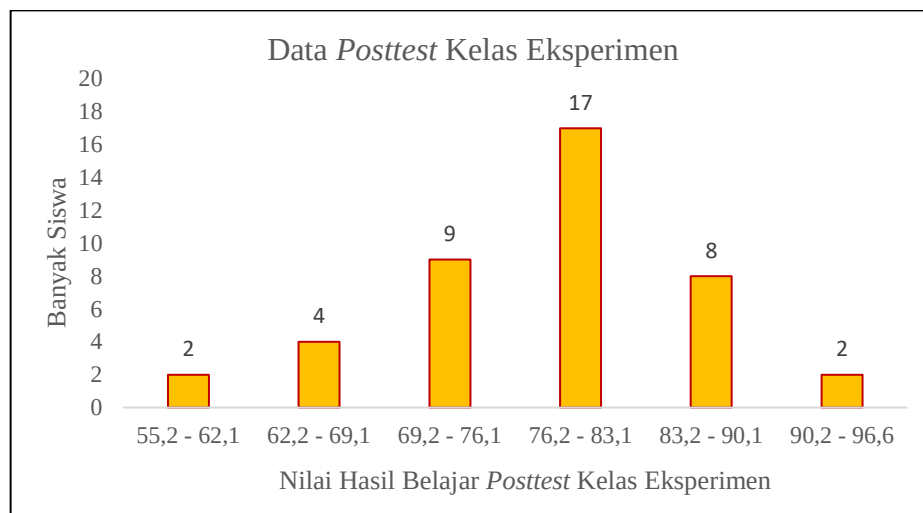
Tabel 17. Distribusi Frekuensi Data *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Interval	Frekuensi	Persentase (%)
1	55,2 - 62,1	2	4,76
2	62,2 - 69,1	4	9,52
3	69,2 - 76,1	9	21,43
4	76,2 - 83,1	17	40,48
5	83,2 - 90,1	8	19,05
6	90,2 - 96,6	2	4,76
Jumlah		42	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan Tabel 17, frekuensi tertinggi terdapat pada interval 76,2–83,1 sebanyak 17 siswa (40,48%), sedangkan frekuensi terendah berada pada interval 55,2–62,1 dan 90,2–96,6, masing-masing sebanyak 2 siswa (4,76%). Sebagian

besar siswa memperoleh nilai pada interval 69,2–90,1, yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen cenderung berada pada kategori nilai tinggi setelah mengikuti pembelajaran. Data distribusi frekuensi tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram Batang Data *Posttest* Kelas Eksperimen

D. Analisis Data

a. Uji Prasyarat Analisis Data

Sebelum dilakukan uji hipotesis menggunakan *independent samples t-test*, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic*. Seluruh analisis data dilakukan dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics*. Sebelum data hasil belajar dianalisis lebih lanjut menggunakan uji *independent samples t-test*, terlebih dahulu data tersebut harus memenuhi uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, sedangkan uji homogenitas menggunakan uji *Levene Statistic*. Kedua uji tersebut dihitung dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics*.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal. Pengujian menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf Sig. 0,05. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai Sig. $> 0,05$, sedangkan nilai Sig. $\leq 0,05$ menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data *pretest* disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Rangkuman Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i> Eksperimen	0,969	42	0,306
<i>Pretest</i> Kontrol	0,961	41	0,165

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan Tabel 18, nilai signifikansi data *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 0,306 dan kelas kontrol sebesar 0,165. Kedua nilai tersebut lebih besar dari

Tabel 19. Rangkuman Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	Statistic	df	Sig.
<i>Posttest</i> Eksperimen	0,959	42	0,133
<i>Posttest</i> Kontrol	0,951	41	0,075

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan Tabel 19, nilai signifikansi data *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 0,133 dan kelas kontrol sebesar 0,075. Kedua nilai tersebut juga lebih besar dari 0,05 sehingga data *posttest* pada kedua kelas dinyatakan berdistribusi normal. Dengan demikian, seluruh data *pretest* dan *posttest* memenuhi asumsi normalitas.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antara data kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian menggunakan uji *Levene Statistic* dengan taraf signifikansi 0,05. Data dinyatakan homogen apabila nilai Sig. $> 0,05$,

sedangkan nilai $\text{Sig.} \leq 0,05$ menunjukkan bahwa varians data tidak homogen. Hasil uji homogenitas data *pretest* disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

	<i>Levene Statistic</i>	df 1	df 2	Sig.
Nilai <i>Pretest</i>	0,060	1	81	0,806

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan Tabel 20, nilai signifikansi data *pretest* sebesar 0,806. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga varians data *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan homogen. Selanjutnya, hasil uji homogenitas data *posttest* disajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

	<i>Levene Statistic</i>	df 1	df 2	Sig.
Nilai <i>Posttest</i>	5,516	1	81	0,021

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan Tabel 21, nilai signifikansi data *posttest* sebesar 0,021. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga varians data *posttest* pada kedua kelas dinyatakan tidak homogen. Oleh karena itu, interpretasi hasil *independent samples t-test* mengacu pada baris Equal variances not assumed, yang digunakan untuk data dengan varians tidak homogen.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan *independent samples t-test* untuk mengetahui pengaruh penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata. Pengujian dilakukan terhadap data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis statistik yang diajukan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

(Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada materi Echinodermata antara kelas yang menggunakan media MAJINATIF dan kelas yang tidak menggunakan media MAJINATIF.)

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

(Terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada materi Echinodermata antara kelas yang menggunakan media MAJINATIF dengan kelas yang tidak menggunakan media MAJINATIF)

Kriteria pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak dan H_a diterima apabila nilai Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$, sedangkan H_0 diterima dan H_a ditolak apabila nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$. Hasil analisis deskriptif data *posttest* disajikan pada Tabel 22.

Tabel 22. *Group Statistics Data Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Posttest</i> Eksperimen	42	79,162	8,3101	1,2823
<i>Posttest</i> Kontrol	41	66,705	10,9810	1,7149

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan Tabel 22, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 79,162, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 66,705. Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan media MAJINATIF memperoleh hasil belajar yang lebih baik dibandingkan siswa yang belajar tanpa menggunakan media tersebut. Untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik, dilakukan uji *independent samples t-test* yang hasilnya disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
<i>Equal variances assumed</i>	5,516	0,021	-5,837	81	0,000

	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
<i>Equal variances not assumed</i>	-	-	-5,817	74,508	0,000

Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan SPSS, 2026

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada Tabel 21, varians data *posttest* dinyatakan tidak homogen (Sig. = 0,021 < 0,05), sehingga interpretasi hasil uji *independent samples t-test* mengacu pada baris *Equal variances not assumed*. Berdasarkan Tabel 23, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen (79,162) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (66,705). Dengan demikian, H_a yang menyatakan terdapat pengaruh positif dari penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA sederajat dapat diterima, sedangkan H_0 ditolak.

E. Pembahasan

Pembahasan penelitian ini bertujuan menjelaskan pengaruh penggunaan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) terhadap hasil belajar siswa kelas X pada materi Echinodermata di SMA Negeri 23 Batam. Hasil uji *independent samples t-test* menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Selain itu, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen (79,162) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (66,705), yang menunjukkan bahwa arah pengaruh yang dihasilkan bersifat positif. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan terdapat pengaruh positif dari penggunaan media MAJINATIF terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata dapat diterima.

Pola perubahan nilai dari *pretest* ke *posttest* juga memperkuat hasil ini. Pada saat *pretest*, rata-rata kelas eksperimen sebesar 34,395 justru lebih rendah dibandingkan kelas kontrol sebesar 39,266, yang berarti kemampuan awal siswa kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol sebelum pembelajaran dimulai. Namun, setelah pembelajaran menggunakan media MAJINATIF, nilai rata-rata kelas eksperimen naik sebesar 44,767 poin, yaitu dari 34,395 menjadi 79,162, sedangkan kelas kontrol hanya naik sebesar 27,439 poin, yaitu dari 39,266 menjadi 66,705. Perbedaan besar kenaikan ini menunjukkan bahwa nilai akhir yang lebih tinggi pada kelas eksperimen bukan disebabkan oleh kemampuan awal yang sudah lebih baik, melainkan karena penggunaan media MAJINATIF selama proses pembelajaran, sehingga memperkuat kesimpulan bahwa media ini memang memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

Secara deskriptif, rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 34,395, sedangkan kelas kontrol sebesar 39,266. Perbedaan tersebut tidak menunjukkan ketimpangan kemampuan awal yang berarti karena kedua kelas berasal dari populasi yang homogen berdasarkan hasil uji prasyarat. Setelah perlakuan diberikan, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 79,162, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 66,705. Perbedaan peningkatan hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan MAJINATIF memperoleh capaian belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan buku paket. Pada kelas kontrol, pembelajaran tetap menggunakan model *Problem Based Learning*, namun sumber belajar yang digunakan hanya berupa buku paket. Berbeda dengan MAJINATIF yang memadukan materi, ilustrasi, video pembelajaran, dan *smart edugame* dalam satu media, buku paket tidak menyediakan fitur-fitur interaktif tersebut.

Oleh karena itu, siswa pada kelas eksperimen memperoleh lebih banyak variasi representasi informasi yang dapat membantu memahami konsep Echinodermata secara lebih konkret. Keberagaman representasi informasi tersebut memungkinkan siswa membangun pemahaman konsep melalui lebih dari satu cara sehingga konsep-konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami dan diingat. Kondisi ini dapat dikaitkan dengan penggunaan media pembelajaran sebagai salah satu faktor eksternal yang memengaruhi keberhasilan belajar siswa (Marlina & Sholehun, 2021).

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik MAJINATIF sebagai media pembelajaran yang mengombinasikan teks, ilustrasi gambar, video pembelajaran, serta *smart edugame* berupa latihan soal pilihan ganda dan teka-teki silang yang diakses melalui *barcode* dalam satu *flipbook* digital berbasis *Heyzine Flipbook*. Integrasi berbagai bentuk penyajian tersebut memungkinkan siswa memperoleh informasi melalui representasi verbal, visual, dan interaktif secara bersamaan. Penyajian materi yang memadukan teks, gambar, video, dan aktivitas interaktif memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik sehingga membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak. Peningkatan ini dapat dijelaskan dari cara siswa memahami dan mengingat informasi. Ketika materi hanya disajikan dalam bentuk teks, seperti pada buku paket yang digunakan kelas kontrol, siswa harus membayangkan sendiri bentuk dan proses yang dijelaskan, sehingga lebih sulit dipahami terutama untuk materi yang bersifat abstrak. Sebaliknya, MAJINATIF menyajikan materi dalam bentuk teks yang dilengkapi gambar dan video pembelajaran, sehingga siswa dapat langsung melihat bentuk nyata dari apa yang sedang dipelajari, bukan hanya membayangkannya. Kombinasi teks dan visual ini membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah dan mengingatnya lebih lama dibandingkan siswa yang hanya belajar menggunakan buku

paket. Kondisi tersebut sejalan dengan pendapat Pagarra *et al.* (2022) serta didukung oleh temuan

Shuhaila *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan *e-magazine* dengan berbagai unsur multimedia mampu meningkatkan perhatian dan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.

Selain memperkaya cara penyampaian materi, MAJINATIF turut menopang pelaksanaan *Problem Based Learning*. Tahapan PBL menuntut siswa mengidentifikasi masalah, mencari informasi, melakukan penyelidikan, berdiskusi, hingga menyusun solusi berdasarkan bukti; seluruh tahapan tersebut membutuhkan sumber belajar yang lengkap dan mudah diakses. Karena materi, ilustrasi, video, dan *smart edugame* telah tersedia dalam satu media, siswa dapat mengumpulkan informasi lebih cepat dan mengarahkan perhatiannya pada proses analisis, bukan pada pencarian bahan. Media ini juga membantu memusatkan perhatian siswa, menyamakan persepsi terhadap materi, mengorganisasi informasi secara lebih sistematis, serta mendorong keterlibatan aktif siswa selama pembelajaran. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Nasir *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa media majalah yang dilengkapi gambar, latihan, dan aktivitas pembelajaran mampu mempermudah pemahaman konsep serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Selain itu, Shuhaila *et al.* (2025) menjelaskan bahwa penggunaan *e-magazine* yang memadukan berbagai unsur multimedia dapat merangsang perhatian, pemikiran, dan keterampilan peserta didik sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif. Dengan kata lain, MAJINATIF tidak mengubah model pembelajaran yang digunakan, melainkan meningkatkan kualitas pelaksanaannya melalui penyediaan sumber belajar yang lebih interaktif, sejalan dengan pandangan bahwa keberhasilan

penerapan PBL turut ditentukan oleh ketersediaan sumber belajar yang mendukung proses investigasi siswa (Arends, 2012).

Hasil penelitian ini memperkuat temuan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis majalah digital mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Febrianti *et al.*, 2015; Shuhaila *et al.*, 2025; Nasir *et al.*, 2025; Kiyai *et al.*, 2025). Meskipun diterapkan pada materi, jenjang pendidikan, dan bentuk media yang berbeda, seluruh penelitian tersebut memperlihatkan pola yang konsisten, yaitu penggunaan media yang memadukan unsur visual dan penyajian informasi secara sistematis berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar. Adapun pada penelitian ini, MAJINATIF dikembangkan sebagai media berbentuk *flipbook* digital yang mengintegrasikan materi, ilustrasi, video pembelajaran, dan *smart edugame* dalam satu media sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih beragam sesuai dengan karakteristik materi Echinodermata. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa MAJINATIF tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai sarana yang mendukung proses belajar siswa melalui berbagai bentuk representasi dan aktivitas pembelajaran. Dengan demikian, temuan penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan MAJINATIF sebagai media pembelajaran digital yang dilengkapi dengan materi, ilustrasi, video pembelajaran, dan *smart edugame* mampu memfasilitasi siswa dalam memahami materi Echinodermata secara lebih optimal sehingga berdampak pada peningkatan hasil belajar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa pada siswa kelas X SMA Negeri 23 Batam tahun pelajaran 2025/2026 khususnya untuk materi Echinodermata adalah sebagai berikut:

1. Penerapan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 23 Batam.
2. Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang belajar menggunakan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dan siswa yang belajar tanpa menggunakan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF), yang ditunjukkan oleh rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 79,162 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 66,705.
3. Implementasi media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) dalam pembelajaran berbasis masalah meningkatkan hasil belajar siswa kelas X pada materi Echinodermata di SMA Negeri 23 Batam.

B. Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan pada penelitian ini, maka penulis mengajukan beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan masukan guna meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya pada materi Echinodermata, yakni sebagai berikut.

1. **Bagi guru:** diharapkan dapat menjadikan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) sebagai salah satu alternatif media pembelajaran, khususnya

pada materi Echinodermata maupun materi biologi lain yang memuat banyak istilah ilmiah dan bersifat abstrak, guna mendukung pelaksanaan model *Problem Based Learning* secara lebih optimal.

2. **Bagi siswa:** diharapkan lebih proaktif memanfaatkan media MAJINATIF secara mandiri, tidak hanya terbatas saat pembelajaran berlangsung, tetapi juga di luar jam pelajaran untuk memperdalam pemahaman konsep Echinodermata, sehingga hasil belajar yang diperoleh dapat lebih optimal.
3. **Bagi sekolah:** diharapkan dapat mendukung penerapan media pembelajaran digital seperti MAJINATIF dengan menyediakan fasilitas pendukung, seperti akses internet dan perangkat yang memadai, serta mendorong guru untuk mengembangkan media serupa pada materi lain guna meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
4. **Bagi peneliti selanjutnya:** disarankan untuk mengembangkan penelitian sejenis dengan variabel, materi, atau jenjang pendidikan yang berbeda. Peneliti selanjutnya juga dapat mengkaji aspek lain, seperti motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, atau retensi pemahaman siswa, guna memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai efektivitas pembelajaran dengan bantuan media MAJINATIF.

DAFTAR PUSTAKA

- Albina, M., & Pratama, K. B. (2025). Peran tujuan pembelajaran dalam perencanaan pembelajaran: Dasar untuk pembelajaran yang efektif. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(2), 55–61. <https://doi.org/10.62383/hardik.v2i2.1233>
- Ananda, R., & Hayati, F. (2020). *Variabel Belajar (Kompilasi Konsep)* (Cetakan Pertama). CV. Pusdika Mitra Jaya.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives (Abridged ed.)*. Addison Wesley Longman.
- Aprina, E. A., Fatmawati, E., & Suhardi, A. (2024). Penerapan model problem based learning untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada muatan IPA sekolah dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 981–990. <https://doi.org/10.58230/27454312.496>
- Arends, R. (2012). *Learning to teach*. McGraw-Hill.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan (Edisi 3)*. Bumi Aksara.
- Bella, A. S. A., Kasmawati, A., & Ihsan, A. N. (2024). Pengaruh media *e-magazine* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Bahasa Indonesia kelas X di SMA Negeri 30 Bone. *BEGIBUNG: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(1), 207–214. <https://doi.org/10.62667/begibung.v2i1.51>
- Febrianti, E., Hadiarti, D., & Lestari, I. (2015). Pengaruh media booklet CHERLYS dengan pendekatan konstruktivistik terhadap hasil belajar siswa pada materi hidrolisis garam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4(9). <https://doi.org/10.26418/jppk.v4i9.11310>
- Festiawan, R. (2020). *Belajar dan pendekatan pembelajaran*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Haudi. (2021). *Strategi Pembelajaran* (Cetakan Pertama). Penerbit Insan Cendekia Mandiri.
- Imansari, N., & Kholifah, U. (2023). *Metodologi penelitian untuk pendidikan kejuruan*. Unipma Press Universitas PGRI Madiun.
- Ismail, R., & Imawan, O. R. (2022). The Effectiveness of Problem-based Learning in Terms of Learning Achievement, Problem-Solving, and Self-Confidence. *Proceedings of the 5th International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2021)*, 238–243. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220129.043>
- Ismail, R., Imawan, O. R., Inayah, S., Trisnawati, Nirfayanti, Kau, M. S., Ernawati, Sulfiati, Y., Arianto, Nasrullah, A., Anas, & Yuliati, Y. (2024). *Pembelajaran*

dengan problem based learning: Strategi dan implementasi (Tim Penerbit, Ed.; 1st ed.). CV. Edupedia Publisher.

Junaidi. (2020). Implementasi model pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan sikap berpikir kritis. *SOCIUS: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(1), 25–35. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/JS/article/view/7767>

Kemendikbudristek. (2022). *Implementasi Kurikulum Merdeka pada Tahun Pertama (Perubahan Awal dan Tantangan yang Dihadapi)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Kiyai, R. R., Lihawa, F., & Rusiyah. (2025). Pengaruh media pembelajaran berbentuk majalah digital terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran geografi. *Jurnal Riset dan Pengabdian Interdisipliner*, 2(2). <https://doi.org/10.37905/jrip.v2i2.30862>

Malay, M. N. (2022). *Belajar mudah & praktis analisis data dengan SPSS dan JASP (Cetakan 2)*. CV. Madani Jaya.

Mamang, M. G. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) Berbasis Digital pada Materi Hewan Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat*. Universitas Riau Kepulauan.

Marlina, L., & Sholehun, S. (2021). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar bahasa Indonesia pada siswa kelas IV SD Muhammadiyah Majaran Kabupaten Sorong. *FRASA: Jurnal Keilmuan, Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 2(1), 66–74.

Martono, N. (2014). *Metode penelitian kuantitatif: Analisis isi dan analisis data sekunder*. Rajawali Pers.

Nasir, P. A. I. I., Titin, T., & Yeni, L. F. (2025). Pengaruh majalah Biosistem pada materi sistem peredaran darah terhadap hasil belajar IPA siswa kelas VIII SMP (The effect of Biosystem Magazine on students learning outcomes in science regarding the circulatory system material among VIII grade students at junior high school). *BIODIK*, 11(2), 316–324. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i02.44092>

Nur'aini, S., Sari, A. S., & Muhibbin, M. A. (2025). *Perilaku Manusia dalam Perspektif Teori Belajar*. CV Eureka Media Aksara.

Nurfadhillah, S. (2021). Media Pembelajaran: Pengertian Media Pembelajaran, landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran. Jawa Barat: CV. Jejak.

Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. (2022). *Media pembelajaran*. Badan Penerbit UNM.

- Putri, D. A., & Suyatna, A. (2020). Pengembangan Majalah Elektronik Interaktif Untuk Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(2), 65–73.
- Ramdhani, S. I., Magfirah, N., & Hambali, H. (2020). Pengaruh penggunaan media komik terhadap hasil belajar siswa pada materi virus kelas X di SMA Negeri 2 Gowa. *Jurnal Binomial*, 3(1), 15–24.
- Ramli, R., et al.. (2023). Pengembangan e-magazine berbasis model ADDIE untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2).
- Rustam, A. (2020). *Metodologi penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33052.72329>
- Santhanam, R., Ramesh, S., & David, S. R. N. (2019). *Biology and ecology of pharmaceutical marine life: Echinoderms*. CRC Press.
- Shuhaila, C. R., Nasution, R., Jailani, J., Herliani, H., Akhmad, A., & Rosita, D. (2025). Pengaruh penggunaan e-magazine terhadap hasil belajar materi keanekaragaman hayati untuk mendukung program SDGs di SMP Negeri 2 Samarinda. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 6(2). <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v6i2.238>
- Sinambela, P. N. J. M., Bulan, A., Nora, A. F., Susilowaty, Fatchurrohman, M., Novianti, W., Sembiring, E. T. B., Chairunnisa, Subroto, D. E., & Mardhiyana, D. (2022). *Model-Model Pembelajaran*. PT Sada Kurnia Pustaka.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta
- (2014). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Suhirman, L., Marta, R. F., Wachyudi, K., Wibawa, A. P., Kafiar, E., Ismail, I., Adawiyah, R., Anyan, A., Puteri, G. B., & Ismail, I. (2025). Media pembelajaran. Askara Sastra Media..
- Sukardi. (2018). *Metodologi penelitian pendidikan: Kompetensi dan praktiknya (Edisi Revisi)*. Bumi Aksara.
- Suparlan, S. (2021). Meningkatkan hasil belajar siswa dengan metode critical incident pada mata pelajaran fikih di sekolah dasar. *As-Sabiqun*, 3(2), 186–201.
- Suryanti. (2019). *Buku ajar bioekologi phylum Echinodermata*. Undip Press.
- Syafei, I. (2025). Media Pembelajaran. Widina Media Utama.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku model problem based learning (PBL), mata kuliah pengetahuan bahan makanan (1st ed.)*. Deepublish.

- Tabrani, Afendi, A., Baitullah, Zamzami, & Maspan. (2024). Model-model pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(4), 14713–14720.
- Ulfah, U., Arifudin, O., & Kartika, I. (2021). Pengaruh aspek kognitif, afektif, dan psikomotor terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Al-Amar*, 2(1), 1–9.
- Utari, R. (2011). *Taksonomi Bloom: Apa dan bagaimana menggunakannya?* Pusdiklat KNPk.

LAMPIRAN

Lampiran 1. RPP Model PBL Kelas Kontrol

PERENCANAAN PEMBELAJARAN MENDALAM

SEKOLAH	: SMA Negeri 23 Batam
PENYUSUN	: Dorty Madona Lumban Tobing
MATA PELAJARAN	: Biologi
KELAS / SEMESTER	: X.3 / Genap
ALOKASI WAKTU	: 4 JP × 25 menit (1 kali pertemuan)
MODEL PEMBELAJARAN	: <i>Problem Based Learning</i>

IDENTIFIKASI	
Peserta Didik	Peserta didik kelas X SMA fase E, reguler yang telah memahami konsep dasar pengelompokan hewan invertebrata berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, dan simetri tubuh, serta mampu menerapkan konsep tersebut untuk menganalisis struktur, fungsi, dan peran filum Echinodermata dalam ekosistem laut.
Materi Pelajaran	Filum Echinodermata Ciri umum filum Echinodermata: rangka dalam dari kalsium karbonat, permukaan tubuh berduri, dan sistem ambulakral Struktur dan fungsi sistem ambulakral, termasuk peran madreporit dalam mengatur tekanan air Fungsi kaki tabung (kaki ambulakral) untuk pergerakan dan melekat Klasifikasi 5 kelas Echinodermata (Asteroidea, Echinoidea, Ophiuroidea, Holothuroidea, Crinoidea) beserta ciri morfologi dan cara makan masing-masing kelas Bagian tubuh khusus: pediselaria, papula, lentera Aristoteles (alat makan bulu babi), dan pohon respirasi (alat pernapasan Holothuroidea) Sistem pencernaan dan ekskresi (misalnya Ophiuroidea yang tidak memiliki anus; ekskresi melalui difusi permukaan tubuh) Reproduksi eksternal Echinodermata dan pengaruh faktor lingkungan (pencemaran) terhadap keberhasilan fertilisasi Perkembangan embrio deuterostom serta metamorfosis dari larva bersimetri bilateral menjadi individu dewasa bersimetri radial Kemampuan regenerasi dan kaitannya dengan keuntungan selektif/seleksi alam Peran ekologis Echinodermata dalam ekosistem (dieksplorasi melalui buku paket Biologi dan slide PowerPoint) Kekerabatan Echinodermata dengan Chordata berdasarkan pola perkembangan embrio deuterostom

Dimensi Profil Lulusan (DPL)	Bernalar Kritis — menganalisis fenomena ekosistem terumbu karang terkait populasi Echinodermata Kreativitas — merumuskan cara penyajian hasil diskusi dan klasifikasi secara kreatif Bergotong Royong — bekerja sama dalam kelompok menyelesaikan LKPD Kemandirian — menyelesaikan tugas individu (pretest/posttest) setelah dibimbing kelompok Komunikasi (Berkebinekaan Global) — mengomunikasikan ide dan hasil diskusi secara jelas dan logis
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, peserta didik mampu mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksinya, serta menyajikan laporan perbandingan kompleksitas struktur tubuh hewan invertebrata, khususnya filum Echinodermata.

DESAIN PEMBELAJARAN

Lintas Disiplin Ilmu	<i>Biologi, Ekologi atau Lingkungan</i>
Tujuan Pembelajaran	Melalui model PBL, peserta didik dapat: Menjelaskan pengertian dan ciri umum filum Echinodermata (rangka kalsium karbonat, permukaan berduri, sistem ambulakral) dengan tepat Menganalisis struktur dan fungsi sistem ambulakral, termasuk peran madreporit dan fungsi kaki tabung pada Echinodermata Menjelaskan proses metamorfosis Echinodermata dari larva bersimetri bilateral menjadi individu dewasa bersimetri radial Menganalisis proses reproduksi eksternal Echinodermata dan pengaruh faktor lingkungan (pencemaran) terhadap keberhasilan fertilisasi Mengelompokkan hewan ke dalam 5 kelas filum Echinodermata (Asteroidea, Echinoidea, Ophiuroidea, Holothuroidea, dan Crinoidea) berdasarkan ciri morfologi dan cara makan secara tepat Menjelaskan bagian tubuh khusus Echinodermata (pediselaria, papula, lentera Aristoteles, pohon respirasi) beserta fungsinya melalui kajian buku paket dan slide PowerPoint Membandingkan sistem pencernaan dan ekskresi antar kelas Echinodermata (misalnya Ophiuroidea yang tidak memiliki anus, dan ekskresi melalui difusi permukaan tubuh) Menganalisis pola perkembangan embrio deuterostom serta kemampuan regenerasi Echinodermata, termasuk syarat regenerasi pada bagian tubuh yang masih memiliki cakram pusat Menghubungkan kemampuan regenerasi Echinodermata dengan konsep keuntungan selektif/seleksi alam Mengevaluasi peran ekologis Echinodermata dan kekerabatannya dengan Chordata
Topik Pembelajaran	Klasifikasi, struktur tubuh, sistem ambulakral, reproduksi, regenerasi, dan peran ekologis filum Echinodermata dalam ekosistem laut Indonesia.

Praktik Pedagogis	Pembelajaran dilakukan melalui model <i>Problem Based Learning</i> yang menekankan pemecahan masalah kontekstual (fenomena pemutihan terumbu karang dan ledakan populasi bulu babi), kajian buku paket Biologi dan slide PowerPoint, serta presentasi hasil diskusi kelompok.
Kemitraan Pembelajaran	Kolaborasi antara peserta didik dalam kelompok, guru sebagai fasilitator, serta pemanfaatan buku paket Biologi dan slide PowerPoint sebagai sumber belajar utama.
Lingkungan Pembelajaran	Kelas interaktif berbasis diskusi kelompok, suasana kolaboratif, serta pembelajaran yang menekankan rasa ingin tahu dan kepedulian terhadap kelestarian ekosistem laut.
Pemanfaatan Digital	Proyektor dan laptop guru untuk menampilkan slide PowerPoint materi Echinodermata, serta papan tulis.

PENGALAMAN BELAJAR

AWAL — 10 menit

- Peserta didik dikondisikan untuk siap dalam mengikuti pembelajaran.
- Peserta didik dan guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa Bersama
- Guru memeriksa kehadiran peserta didik
- Peserta didik diberikan motivasi untuk mengikuti pembelajaran.
- Guru melakukan asesmen diagnostik singkat (tanya jawab lisan) untuk mengecek pemahaman awal peserta didik tentang klasifikasi hewan invertebrata.
- Guru memberikan soal pretest kepada peserta didik.
- Guru memberikan apersepsi melalui pertanyaan pemantik: “Pernahkah kalian melihat bintang laut atau bulu babi di pantai? Bagaimana cara hewan tersebut bergerak tanpa memiliki kaki seperti hewan pada umumnya?”
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi Echinodermata, serta mekanisme diskusi kelompok yang akan dilaksanakan.

INTI — 75 menit

Memahami — 20 menit

Tahap 1: Orientasi peserta didik pada masalah

- Guru menampilkan slide *PowerPoint* berisi gambar/ilustrasi tentang fenomena ledakan populasi bulu babi, lalu mengajukan masalah: “Mengapa keberadaan Echinodermata memengaruhi keseimbangan ekosistem terumbu karang?”
- Peserta didik mengamati slide *PowerPoint* yang ditampilkan guru dan mencatat pertanyaan/masalah yang muncul.

Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

- Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok kecil (6–7 orang) dan membagikan LKPD beserta buku paket Biologi tentang Echinodermata.
- Peserta didik berkumpul sesuai kelompok, membaca LKPD, dan merencanakan pembagian tugas untuk menyelesaikan masalah.

Mengaplikasi — 45 menit

Tahap 3: Membimbing penyelidikan individu/kelompok

- Guru membimbing kelompok mengkaji buku paket Biologi dan slide *PowerPoint* mengenai ciri umum, sistem ambulakral, klasifikasi kelas, bagian tubuh, reproduksi, regenerasi, dan peran Echinodermata.
- Peserta didik berdiskusi, mengumpulkan informasi, dan mengisi LKPD sesuai pembagian sub-topik kelompok. **(30 menit)**

Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dengan bantuan slide *PowerPoint*, dilanjutkan sesi tanya jawab antarkelompok. **(15 menit)**

Merefleksi — 10 menit

Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan konsep-konsep penting tentang Echinodermata dan mengklarifikasi miskonsepsi yang muncul selama diskusi.
- Peserta didik menyampaikan refleksi hasil belajar dan menyimpulkan jawaban atas masalah yang diajukan di awal pembelajaran.

PENUTUP — 10 menit

- Peserta didik menyampaikan refleksi singkat mengenai proses dan hasil belajar yang telah dilalui.
- Guru memberikan soal posttest kepada peserta didik.
- Guru menyampaikan kesimpulan akhir dan menutup pembelajaran dengan salam.

ASESMEN PEMBELAJARAN

Asesmen Awal Pembelajaran

Tujuan: mengetahui tingkat pemahaman awal peserta didik tentang klasifikasi hewan invertebrata.
Teknik: tanya jawab lisan dan tes *pretest* (pilihan ganda).

Asesmen Proses Pembelajaran

Penilaian sikap: observasi selama proses pembelajaran (tanggung jawab, kerja sama, rasa ingin tahu) menggunakan lembar observasi/jurnal sikap.

Penilaian keterampilan: unjuk kerja/presentasi dan LKPD, menggunakan rubrik penilaian presentasi dan rubrik penilaian LKPD.

Asesmen Akhir Pembelajaran

Tujuan: Mengukur kemampuan peserta didik setelah mendapat perlakuan dalam merefleksikan pemahaman.

Metode: Penilaian tes tertulis

Rubrik Penilaian Sikap, Keterampilan, dan Pemahaman Konsep

Indikator	Baru Memulai	Berkembang	Cakap	Mahir
Sikap: Tanggung jawab Kerja sama Rasa ingin tahu	Belum menunjukkan tanggung jawab dan kerja sama; sering pasif dalam kelompok dan kurang	Mulai menunjukkan tanggung jawab dan kerja sama, namun belum konsisten dan sesekali masih perlu	Menunjukkan tanggung jawab, kerja sama, dan rasa ingin tahu secara konsisten selama	Menunjukkan sikap sangat baik dan menjadi teladan; aktif memotivasi anggota kelompok lain untuk berpartisipasi.

Indikator	Baru Memulai	Berkembang	Cakap	Mahir
	menghargai pendapat teman.	diingatkan guru.	diskusi kelompok.	
Keterampilan: Kejelasan penyampaian presentasi Kesesuaian isi dengan materi Echinodermata Kerja sama kelompok Kemampuan menjawab pertanyaan	Belum mampu menyusun dan menyampaikan hasil diskusi/LKPD dengan benar; masih memerlukan bimbingan intensif.	Mulai mampu menyusun hasil diskusi/LKPD, namun penyampaian belum sistematis dan masih ragu menjawab pertanyaan.	Mampu menyampaikan hasil diskusi dan LKPD dengan jelas, sesuai isi materi, serta menjawab pertanyaan dengan baik.	Menyampaikan hasil diskusi secara sistematis dan percaya diri, mampu menjawab pertanyaan secara mendalam dan membantu kelompok lain.
Pemahaman Konsep: Menjelaskan ciri dan klasifikasi Echinodermata Menganalisis sistem ambulakral dan reproduksi Mengaitkan peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang	Belum mampu menjelaskan ciri dan klasifikasi Echinodermata ; masih keliru mengelompokkan kelas-kelasnya.	Mulai mampu menjelaskan ciri umum Echinodermata , tetapi analisis sistem ambulakral dan reproduksi belum tepat.	Mampu menjelaskan ciri, mengklasifikasi kelas, serta menganalisis sistem ambulakral dan reproduksi dengan tepat.	Mampu menjelaskan secara mendalam serta mengaitkan struktur, fungsi, dan peran ekologis Echinodermata dengan penalaran logis.

Keterangan:

Baru Memulai = pemahaman/keterampilan sangat dasar

Berkembang = sedang berkembang, perlu perbaikan

Cakap = baik, sesuai harapan

Mahir = sangat baik, melebihi harapan.

PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan: peserta didik yang telah mencapai/melampaui KKTP diberi tugas membuat infografis peran Echinodermata dalam konservasi ekosistem laut.

Remedial: peserta didik yang belum mencapai KKTP diberikan pembimbingan ulang secara individu/kelompok kecil serta tugas terstruktur, kemudian mengikuti tes ulang.

REFLEKSI

Refleksi Guru

Apakah tujuan pembelajaran pada pertemuan ini telah tercapai secara keseluruhan?

Refleksi Peserta Didik

1. Bagian materi apa yang paling mudah atau menantang untuk dipahami hari ini?
2. Bagaimana perasaanmu bekerja dalam kelompok pada pembelajaran hari ini?

LAMPIRAN

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
 - Slide *PowerPoint* materi Echinodermata
 - Rubrik penilaian sikap, keterampilan, dan presentasi
- Lampiran 2. RPP Model PBL Kelas Eksperimen

PERENCANAAN PEMBELAJARAN MENDALAM

SEKOLAH	: SMA Negeri 23 Batam
PENYUSUN	: Dorthy Madona Lumban Tobing
MATA PELAJARAN	: Biologi
KELAS / SEMESTER	: X.5 / Genap
ALOKASI WAKTU	: 4 JP × 25 menit (1 kali pertemuan)
MODEL PEMBELAJARAN	: <i>Problem Based Learning</i>

IDENTIFIKASI

Peserta Didik	Peserta didik kelas X SMA fase E, reguler yang telah memahami konsep dasar pengelompokan hewan invertebrata berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, dan simetri tubuh, serta mampu menerapkan konsep tersebut untuk menganalisis struktur, fungsi, dan peran filum Echinodermata dalam ekosistem laut.
Materi Pelajaran	Filum Echinodermata Ciri umum filum Echinodermata: rangka dalam dari kalsium karbonat, permukaan tubuh berduri, dan sistem ambulakral Struktur dan fungsi sistem ambulakral, termasuk peran madreporit dalam mengatur tekanan air Fungsi kaki tabung (kaki ambulakral) untuk pergerakan dan melekat Klasifikasi 5 kelas Echinodermata (Asteroidea, Echinoidea, Ophiuroidea, Holothuroidea, Crinoidea) beserta ciri morfologi dan cara makan masing-masing kelas Bagian tubuh khusus: pediselaria, papula, lentera Aristoteles (alat makan bulu babi), dan pohon respirasi (alat pernapasan Holothuroidea) Sistem pencernaan dan ekskresi (misalnya Ophiuroidea yang tidak memiliki anus; ekskresi melalui difusi permukaan tubuh) Reproduksi eksternal Echinodermata dan pengaruh faktor lingkungan (pencemaran) terhadap keberhasilan fertilisasi Perkembangan embrio deuterostom serta metamorfosis dari larva bersimetri bilateral menjadi individu dewasa bersimetri radial Kemampuan regenerasi dan kaitannya dengan keuntungan selektif/seleksi alam

	Peran ekologis Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang, termasuk kasus populasi bulu babi (<i>Diadema setosum</i>, <i>Acanthaster planci</i>) dan teripang sebagai detritivor (dieksplorasi melalui media MAJINATIF berbasis flipbook Heyzine) Spesies Echinodermata yang ditemukan di Pantai Sembulang dan Pantai Melayu (disajikan dalam media MAJINATIF).
Dimensi Profil Lulusan (DPL)	Bernalar Kritis — menganalisis fenomena ekosistem terumbu karang terkait populasi Echinodermata Kreativitas — merumuskan cara penyajian hasil diskusi dan klasifikasi secara kreatif Bergotong Royong — bekerja sama dalam kelompok menyelesaikan LKPD Kemandirian — menyelesaikan tugas individu (pretest/posttest) setelah dibimbing kelompok Komunikasi (Berkebinekaan Global) — mengomunikasikan ide dan hasil diskusi secara jelas dan logis
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, peserta didik mampu mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksinya, serta menyajikan laporan perbandingan kompleksitas struktur tubuh hewan invertebrata, khususnya filum Echinodermata.

DESAIN PEMBELAJARAN

Lintas Disiplin Ilmu	<i>Biologi, Ekologi atau Lingkungan, Teknologi</i>
Tujuan Pembelajaran	Melalui model PBL, peserta didik dapat: Menjelaskan pengertian dan ciri umum filum Echinodermata (rangka kalsium karbonat, permukaan berduri, sistem ambulakral) dengan tepat Menganalisis struktur dan fungsi sistem ambulakral, termasuk peran madreporit dan fungsi kaki tabung pada Echinodermata Menjelaskan proses metamorfosis Echinodermata dari larva bersimetri bilateral menjadi individu dewasa bersimetri radial Menganalisis proses reproduksi eksternal Echinodermata dan pengaruh faktor lingkungan (pencemaran) terhadap keberhasilan fertilisasi Mengelompokkan hewan ke dalam 5 kelas filum Echinodermata (Asteroidea, Echinoidea, Ophiuroidea, Holothuroidea, dan Crinoidea) berdasarkan ciri morfologi dan cara makan secara tepat Menjelaskan bagian tubuh khusus Echinodermata (pediselaria, papula, lentera Aristoteles, pohon respirasi) beserta fungsinya melalui eksplorasi mandiri media MAJINATIF (flipbook Heyzine) Membandingkan sistem pencernaan dan ekskresi antar kelas Echinodermata (misalnya Ophiuroidea yang tidak memiliki anus, dan ekskresi melalui difusi permukaan tubuh) Menganalisis pola perkembangan embrio deuterostom serta kemampuan regenerasi Echinodermata, termasuk syarat regenerasi pada bagian tubuh yang masih memiliki cakram pusat

	Menghubungkan kemampuan regenerasi Echinodermata dengan konsep keuntungan selektif/seleksi alam Mengevaluasi peran ekologis Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang (termasuk kasus populasi bulu babi dan teripang) serta kekerabatannya dengan Chordata Menyusun dan mengomunikasikan laporan hasil diskusi tentang filum Echinodermata dengan percaya diri dan sistematis
Topik Pembelajaran	Klasifikasi, struktur tubuh, sistem ambulakral, reproduksi, regenerasi, dan peran ekologis filum Echinodermata dalam ekosistem laut Indonesia.
Praktik Pedagogis	Pembelajaran dilakukan melalui model <i>Problem Based Learning</i> yang menekankan pemecahan masalah kontekstual (fenomena ledakan populasi bulu babi), eksplorasi mandiri media digital MAJINATIF, serta presentasi hasil diskusi kelompok.
Kemitraan Pembelajaran	Kolaborasi antara peserta didik dalam kelompok, guru sebagai fasilitator, serta pemanfaatan media digital MAJINATIF (diakses melalui link https://heyzine.com/flip-book/869cd181ba.html) untuk membantu peserta didik mengeksplorasi materi secara interaktif.
Lingkungan Pembelajaran	Kelas interaktif berbasis diskusi kelompok, suasana kolaboratif, serta pembelajaran yang menekankan rasa ingin tahu dan kepedulian terhadap kelestarian ekosistem laut.
Pemanfaatan Digital	Laptop atau gawai (smartphone) peserta didik, jaringan internet, dan proyektor. Pembelajaran menggunakan media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF), dapat diakses melalui tautan https://heyzine.com/flip-book/869cd181ba.html . Media ini memuat materi Filum Echinodermata, Sistem Reproduksi, Sistem Ambulakral, Sistem Pernapasan dan Ekskresi, Sistem Pencernaan, Morfologi Echinodermata, Klasifikasi Echinodermata, Spesies Echinodermata di Pantai Sembulang dan Pantai Melayu, barcode video pembelajaran, serta Smart Edugame berupa kuis pilihan ganda (Barcode 1) dan teka-teki silang/crossword puzzle (Barcode 2) yang diadopsi dari platform Word Wall, dan Glosarium.

PENGALAMAN BELAJAR

AWAL — 10 menit

- Peserta didik dikondisikan untuk siap dalam mengikuti pembelajaran.
- Peserta didik dan guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa Bersama.
- Guru memeriksa kehadiran peserta didik.
- Peserta didik diberikan motivasi untuk mengikuti pembelajaran.
- Guru melakukan asesmen diagnostik singkat (tanya jawab lisan) untuk mengecek pemahaman awal peserta didik tentang klasifikasi hewan invertebrata.
- Guru memberikan soal pretest kepada peserta didik.

- Guru memberikan apersepsi melalui pertanyaan pemantik: “Pernahkah kalian melihat bintang laut atau bulu babi di pantai? Bagaimana cara hewan tersebut bergerak tanpa memiliki kaki seperti hewan pada umumnya?”
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi Echinodermata, serta cara mengakses media MAJINATIF melalui tautan <https://heyzine.com/flip-book/869cd181ba.html>.

INTI — 75 menit

Memahami — 20 menit

Tahap 1: Orientasi peserta didik pada masalah

- Guru menampilkan ilustrasi pada halaman awal media MAJINATIF ("Apa itu Echinodermata?") terkait ledakan populasi bulu babi, lalu mengajukan masalah: “Mengapa keberadaan Echinodermata memengaruhi keseimbangan ekosistem terumbu karang?”
- Peserta didik mengamati ilustrasi dan uraian pada media MAJINATIF melalui gawai masing-masing dan mencatat pertanyaan atau masalah yang muncul.

Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

- Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok kecil (6–7 orang) dan membagikan LKPD beserta tautan akses *flipbook* MAJINATIF (<https://heyzine.com/flip-book/869cd181ba.html>) yang terhubung dengan konten pembelajaran.
- Peserta didik berkumpul sesuai kelompok, membaca LKPD, dan merencanakan pembagian tugas untuk menyelesaikan masalah.

Mengaplikasi — 45 menit

Tahap 3: Membimbing penyelidikan individu/kelompok

- Guru membimbing kelompok melakukan eksplorasi mandiri pada media MAJINATIF, mencakup halaman Filum Echinodermata, Sistem Reproduksi, Sistem Ambulakral, Sistem Pernapasan dan Ekskresi, Sistem Pencernaan, Morfologi, Klasifikasi, hingga Spesies Echinodermata di Pantai Sembulang dan Pantai Melayu mengenai ciri umum, sistem ambulakral, klasifikasi kelas, bagian tubuh, reproduksi, regenerasi, dan peran Echinodermata.
- Peserta didik berdiskusi, mengumpulkan informasi, dan mengisi LKPD sesuai pembagian sub-topik kelompok. **(30 menit)**
- Peserta didik memindai barcode video pembelajaran yang tersedia pada media MAJINATIF untuk memperdalam pemahaman pada sub-topik kelompok masing-masing.

Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi didukung tangkapan layer atau fitur dari MAJINATIF sebagai bahan pendukung, dilanjutkan sesi tanya jawab antarkelompok. **(15 menit)**

Merefleksi — 10 menit

Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan konsep-konsep penting tentang Echinodermata dan mengklarifikasi miskonsepsi yang muncul selama diskusi, termasuk mengaitkannya dengan hasil pengerjaan *Smart Edugame* pada MAJINATIF.
- Peserta didik menyampaikan refleksi hasil belajar dan menyimpulkan jawaban atas masalah yang diajukan di awal pembelajaran.

PENUTUP — 10 menit

- Peserta didik menyampaikan refleksi singkat mengenai proses dan hasil belajar yang telah dilalui.
- Guru memberikan soal posttest kepada peserta didik.
- Guru menyampaikan kesimpulan akhir dan menutup pembelajaran dengan salam.

ASESMEN PEMBELAJARAN**Asesmen Awal Pembelajaran**

Tujuan: mengetahui tingkat pemahaman awal peserta didik tentang klasifikasi hewan invertebrata.

Teknik: tanya jawab lisan dan tes pretest (pilihan ganda).

Asesmen Proses Pembelajaran

Penilaian sikap: observasi selama proses pembelajaran (tanggung jawab, kerja sama, rasa ingin tahu) menggunakan lembar observasi/jurnal sikap.

Penilaian keterampilan: unjuk kerja/presentasi dan LKPD, menggunakan rubrik penilaian presentasi dan rubrik penilaian LKPD.

Asesmen Akhir Pembelajaran

Tujuan: Mengukur kemampuan peserta didik setelah mendapat perlakuan dalam merefleksikan pemahaman.

Metode: Penilaian tes tertulis

Rubrik Penilaian Sikap, Keterampilan, dan Pemahaman Konsep

Indikator	Baru Memulai	Berkembang	Cakap	Mahir
Sikap: Tanggung jawab Kerja sama Rasa ingin tahu	Belum menunjukkan tanggung jawab dan kerja sama; sering pasif dalam kelompok dan kurang menghargai pendapat teman.	Mulai menunjukkan tanggung jawab dan kerja sama, namun belum konsisten dan sesekali masih perlu diingatkan guru.	Menunjukkan tanggung jawab, kerja sama, dan rasa ingin tahu secara konsisten selama diskusi kelompok.	Menunjukkan sikap sangat baik dan menjadi teladan; aktif memotivasi anggota kelompok lain untuk berpartisipasi.
Keterampilan : Kejelasan penyampaian presentasi Kesesuaian isi dengan materi Echinodermata Kerja sama kelompok	Belum mampu menyusun dan menyampaikan hasil diskusi/LKPD dengan benar; masih memerlukan bimbingan intensif.	Mulai mampu menyusun hasil diskusi/LKPD, namun penyampaian belum sistematis dan masih ragu menjawab pertanyaan.	Mampu menyampaikan hasil diskusi dan LKPD dengan jelas, sesuai isi materi, serta menjawab pertanyaan dengan baik.	Menyampaikan hasil diskusi secara sistematis dan percaya diri, mampu menjawab pertanyaan secara mendalam dan

Indikator	Baru Memulai	Berkembang	Cakap	Mahir
Kemampuan menjawab pertanyaan				membantu kelompok lain.
Pemahaman Konsep: Menjelaskan ciri dan klasifikasi Echinodermata Menganalisis sistem ambulakral dan reproduksi Mengaitkan peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang	Belum mampu menjelaskan ciri dan klasifikasi Echinodermata; masih keliru mengelompokkan kelas-kelasnya.	Mulai mampu menjelaskan ciri umum Echinodermata, tetapi analisis sistem ambulakral dan reproduksi belum tepat.	Mampu menjelaskan ciri, mengklasifikasikan kelas, serta menganalisis sistem ambulakral dan reproduksi dengan tepat.	Mampu menjelaskan secara mendalam serta mengaitkan struktur, fungsi, dan peran ekologis Echinodermata dengan penalaran logis.

Keterangan:

Baru Memulai = pemahaman/keterampilan sangat dasar

Berkembang = sedang berkembang, perlu perbaikan

Cakap = baik, sesuai harapan

Mahir = sangat baik, melebihi harapan.

PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan: peserta didik yang telah mencapai/melampaui KKTP diberi tugas membuat infografis peran Echinodermata dalam konservasi ekosistem laut.

Remedial: peserta didik yang belum mencapai KKTP diberikan pembimbingan ulang secara individu/kelompok kecil serta tugas terstruktur, kemudian mengikuti tes ulang.

REFLEKSI

Refleksi Guru

Apakah tujuan pembelajaran pada pertemuan ini telah tercapai secara keseluruhan?

Refleksi Peserta Didik

1. Bagian materi apa yang paling mudah atau menantang untuk dipahami hari ini?
2. Bagaimana perasaanmu bekerja dalam kelompok pada pembelajaran hari ini?

LAMPIRAN

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Rubrik penilaian sikap, keterampilan, dan presentasi
- Tautan akses media MAJINATIF (flipbook Heyzine): <https://heyzine.com/flip-book/869cd181ba.html>

Lampiran 3. Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Sebelum Uji Coba

**KISI-KISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR
MATERI ECHINODERMATA**

Kompetensi Dasar	Cakupan Materi	Indikator Soal	Level Kognitif					Butir Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	
3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksi	Ciri-ciri Umum Echinodermata	Siswa dapat menyebutkan ciri-ciri umum filum Echinodermata	✓					1
		Siswa dapat menjelaskan perubahan simetri tubuh Echinodermata dari fase larva ke dewasa		✓				2
	Sistem Ambulakral	Siswa dapat mengidentifikasi cara kerja dan fungsi sistem ambulakral pada Echinodermata	✓					3, 12, 25
		Siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian sistem ambulakral (madreporit, ampula, kaki tabung)		✓				4
		Siswa dapat menerapkan konsep tekanan hidrolik pada sistem ambulakral			✓			31, 34
	Reproduksi Echinodermata	Siswa dapat mengevaluasi dampak pencemaran laut terhadap keberhasilan fertilisasi eksternal Echinodermata					✓	5
	Klasifikasi Kelas pada filum Echinodermata	Siswa dapat mengklasifikasikan hewan ke dalam masing-masing kelas pada filum Echinodermata berdasarkan ciri-ciri yang diberikan			✓			6, 15, 24, 26, 27
		Siswa dapat menganalisis perbedaan ciri khas antar				✓		16

Kompetensi Dasar	Cakupan Materi	Indikator Soal	Level Kognitif					Butir Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	
		kelas pada filum Echinodermata berdasarkan data/gambar						
		Siswa dapat menjelaskan perbedaan ciri khas antar kelas pada filum Echinodermata		✓				17, 18, 21
	Bagian-Bagian Tubuh Echinodermata	Siswa dapat menyebutkan nama dan fungsi bagian-bagian tubuh Echinodermata (pediselaria, papula, Aristotle's lantern, pohon respirasi)	✓					8, 9
		Siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian tubuh Echinodermata (pediselaria, papula)		✓				11, 14, 22
		Siswa dapat mengaplikasikan pemahaman fungsi bagian tubuh Echinodermata dalam konteks permasalahan			✓			10, 23
	Perkembangan Embrio Echinodermata	Siswa dapat menjelaskan pola perkembangan embrio deuterostom pada Echinodermata		✓				19
		Siswa dapat menganalisis gangguan pada proses metamorfosis/perkembangan simetri tubuh Echinodermata				✓		30
	Regenerasi Echinodermata	Siswa dapat menjelaskan kemampuan regenerasi pada Echinodermata		✓				7
		Siswa dapat menganalisis kemampuan regenerasi Echinodermata dan kondisi yang mempengaruhinya				✓		28, 32

Kompetensi Dasar	Cakupan Materi	Indikator Soal	Level Kognitif					Butir Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	
		Siswa dapat mengevaluasi keuntungan selektif kemampuan regenerasi Echinodermata terhadap kelangsungan hidup					✓	35, 36
	Peran Echinodermata dalam Ekosistem	Siswa dapat menganalisis peran Echinodermata dalam menjaga keseimbangan ekosistem terumbu karang				✓		20, 33
		Siswa dapat mengevaluasi dampak perubahan populasi Echinodermata terhadap keseimbangan ekosistem					✓	37, 38
	Evolusi dan Kekerabatan Echinodermata	Siswa dapat mengevaluasi hubungan kekerabatan Echinodermata dengan Chordata berdasarkan pola perkembangan embrio					✓	13
		Siswa dapat mengevaluasi alasan Crinoidea dianggap paling primitif di antara kelas Echinodermata					✓	29
Jumlah Soal			6	10	9	6	7	38

Lampiran 4. Instrumen Tes Hasil Belajar Sebelum Uji Coba

TES HASIL BELAJAR SISWA KELAS X

Mata Pelajaran : Biologi
 Jumlah Soal : 38 Butir
 Nama :
 Kelas :

Petunjuk:

1. Tulislah identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.

3. Laporkan kepada guru atau pengawas apabila ada tulisan pada soal yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Silanglah huruf a, b, c, d, atau e sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Apabila ingin mengubah pilihan jawaban, beri tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silanglah huruf jawaban yang baru.
6. Periksalah pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru atau pengawas.

Selamat Bekerja

A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling tepat pada pilihan a, b, c, d, atau e!

1. Suatu hewan laut yang memiliki rangka dalam tersusun dari kalsium karbonat dan permukaan tubuh berduri. Selain itu, hewan tersebut memiliki sistem ambulakral yang antara lain berfungsi untuk pergerakan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, hewan tersebut termasuk dalam filum...
 - a. Mollusca
 - b. Arthropoda
 - c. Annelida
 - d. Echinodermata
 - e. Coelenterata
2. Pada fase larva, Echinodermata menunjukkan simetri bilateral, sedangkan saat dewasa berubah menjadi radial. Perubahan ini menunjukkan bahwa Echinodermata mengalami...
 - a. Fragmentasi
 - b. Metamorfosis
 - c. Regenerasi
 - d. Fertilisasi
 - e. Adaptasi
3. Sistem ambulakral pada Echinodermata berfungsi dalam pergerakan dan respirasi. Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan...
 - a. Impuls listrik
 - b. Tekanan hidrolik air
 - c. Aliran darah
 - d. Difusi gas langsung
 - e. Kontraksi otot polos
4. Air laut masuk ke dalam sistem ambulakral melalui madreporit. Fungsi utama struktur tersebut adalah...
 - a. Mengatur tekanan air dalam sistem
 - b. Menghasilkan oksigen
 - c. Menyaring makanan
 - d. Mengedarkan nutrisi
 - e. Menghasilkan energi
5. Sebagian besar Echinodermata melakukan pembuahan secara eksternal di perairan. Jika terjadi pencemaran laut yang menyebabkan air menjadi keruh dan

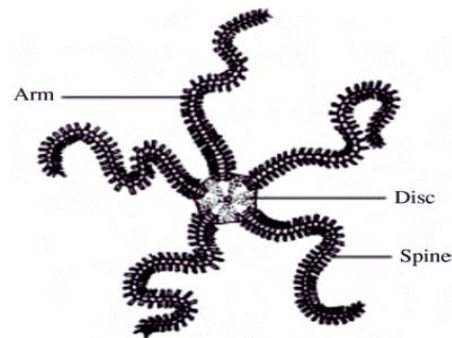
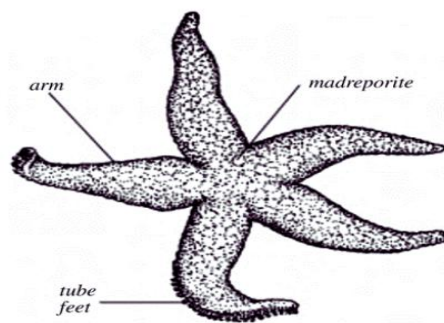
arus terganggu, maka dampak yang paling mungkin terjadi terhadap proses reproduksi adalah...

- a. Pembuahan tetap berlangsung normal karena tidak bergantung pada lingkungan
 - b. Penyebaran gamet menjadi tidak merata di perairan
 - c. Peluang pertemuan gamet menurun sehingga keberhasilan fertilisasi berkurang
 - d. Terjadi penundaan proses fertilisasi
 - e. Tingkat kelangsungan hidup larva meningkat
6. Seekor hewan laut memiliki tubuh berbentuk bintang dengan lima lengan yang menyatu dengan cakram pusat dan bergerak menggunakan kaki tabung. Berdasarkan ciri tersebut, hewan ini termasuk dalam kelas...
- a. Ophiuroidea
 - b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Holothuroidea
 - e. Crinoidea
7. Salah satu ciri khas Echinodermata adalah memiliki kemampuan regenerasi. Pernyataan yang paling tepat terkait kemampuan tersebut adalah...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 - b. Regenerasi hanya terjadi pada fase larva
 - c. Bagian tubuh tertentu dapat tumbuh kembali jika masih terdapat sebagian cakram pusat
 - d. Regenerasi hanya terjadi melalui reproduksi seksual
 - e. Regenerasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup
8. Alat pernapasan Holothuroidea disebut...
- a. Pohon respirasi
 - b. Insang
 - c. Hidung
 - d. Mulut
 - e. Paru-paru buku
9. Alat makan atau alat untuk mengunyah yang terdapat pada organisme bulu babi disebut...
- a. Pediselaria
 - b. Lentera Aristoteles
 - c. Ampula
 - d. Madreporit
 - e. Papula
10. Dalam suatu pengamatan, ditemukan hewan laut yang memiliki tubuh bulat tanpa lengan, permukaan tubuh dipenuhi duri tajam, dan memiliki alat pengunyah yang disebut Aristotle's lantern. Struktur tersebut digunakan untuk...
- a. Menyaring makanan dari air
 - b. Menghancurkan makanan sebelum dicerna
 - c. Mengedarkan nutrisi ke seluruh tubuh
 - d. Mengatur tekanan air dalam tubuh
 - e. Menghasilkan zat racun

11. Echinodermata tidak memiliki sistem ekskresi khusus seperti pada vertebrata. Oleh karena itu, sisa metabolisme pada hewan ini umumnya dikeluarkan melalui...
- Sistem pembuluh darah
 - Difusi melalui permukaan tubuh
 - Saluran pencernaan
 - Sistem saraf
 - Organ khusus seperti nefridia
12. Fungsi utama kaki tabung pada Echinodermata adalah...
- Reproduksi
 - Fotosintesis
 - Pergerakan dan melekat
 - Produksi racun
 - Penyaringan makanan
13. Dalam klasifikasi evolusioner, Echinodermata lebih dekat dengan Chordata dibanding Arthropoda. Dasar utama penentuan tersebut adalah...
- Habitat laut
 - Rangka dalam
 - Perkembangan embrio deuterostom
 - Simetri radial
 - Adanya selom
14. Pada permukaan tubuh beberapa Echinodermata terdapat struktur kecil menyerupai penjepit. Struktur tersebut dikenal sebagai pediselaria dan berfungsi untuk...
- Respirasi
 - Membersihkan permukaan tubuh
 - Menghasilkan sel kelamin
 - Menyerap nutrisi
 - Mengedarkan air
15. Perhatikan gambar dibawah ini!



- Jika ditemukan organisme yang hidup di laut, berbentuk bulat, kulitnya berduri, dan bentuknya radial simetris, maka organisme tersebut termasuk kelas...
- Holothuroidea
 - Echinoidea
 - Asteroidea
 - Crinoidea
 - Ophiuroidea
16. Perhatikan gambar berikut!



Perbedaan utama antara kedua organisme pada gambar diatas terletak pada...

- a. Warna tubuh
 - b. Panjang lengan
 - c. Hubungan lengan dengan cakram pusat
 - d. Jenis makanan
 - e. Habitat
17. Ophiuroidea tidak memiliki anus dan sisa metabolisme dikeluarkan melalui mulut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pencernaannya bersifat...
- a. Lengkap
 - b. Bercabang
 - c. Satu arah
 - d. Tidak lengkap
 - e. Paralel
18. Holothuroidea memiliki bentuk tubuh berbeda dari kelas lain karena...
- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 - b. Tubuhnya silindris dan lengan tereduksi
 - c. Tidak memiliki rangka kapur
 - d. Hidup di air tawar
 - e. Tidak memiliki simetri
19. Dalam perkembangan embrio Echinodermata, blastopor berkembang menjadi anus, sedangkan mulut terbentuk kemudian. Pola perkembangan ini menunjukkan bahwa Echinodermata termasuk kelompok...
- a. Protostom
 - b. Deuterostom
 - c. Avertebrata sederhana
 - d. Bilateria
 - e. Coelenterata
20. Pengamatan pada ekosistem terumbu karang mengungkapkan dua kondisi ekologis yang berbeda. Pada kondisi pertama, penurunan populasi bulu babi (*Diadema setosum*) secara drastis menyebabkan pertumbuhan alga tidak terkendali sehingga permukaan karang tertutup dan berangsur mati. Pada kondisi kedua, peningkatan populasi *Acanthaster planci* secara berlebihan mengakibatkan polip karang dikonsumsi dalam skala besar. Berdasarkan kedua kondisi tersebut, simpulan yang paling tepat mengenai peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang adalah...
- a. Seluruh jenis Echinodermata berperan positif terhadap ekosistem terumbu karang melalui pengendalian pertumbuhan alga.

- b. Seluruh jenis Echinodermata berperan negatif terhadap ekosistem terumbu karang karena memangsa organisme pembentuk karang.
 - c. Echinodermata tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keseimbangan ekosistem terumbu karang.
 - d. Keseimbangan ekosistem terumbu karang dipengaruhi oleh jenis dan kestabilan populasi Echinodermata.
 - e. Echinodermata memberikan dampak ekologis hanya apabila kepadatan populasinya melampaui ambang batas tertentu.
21. Ophiuroidea lebih aktif bergerak dibanding Asteroidea karena...
- a. Kaki tabungnya lebih banyak
 - b. Lengan fleksibel dan terpisah jelas dari cakram pusat
 - c. Tidak memiliki rangka
 - d. Tubuhnya lebih kecil
 - e. Hidup di permukaan laut
22. Papula pada Echinodermata berfungsi sebagai
- a. alat reproduksi aseksual
 - b. alat gerak respirasi
 - c. saluran makanan dan ekskresi
 - d. alat respirasi dan ekskresi
 - e. Menggantikan fungsi insang
23. Echinodermata kelas Crinoidea memiliki ciri khas berupa tubuh seperti bunga dengan lengan bercabang yang digunakan untuk menangkap makanan dari air. Cara makan organisme ini adalah...
- a. Predator aktif yang mengejar mangsa
 - b. Menyaring partikel makanan menggunakan lengan
 - c. Menggali sedimen untuk mencari detritus
 - d. Menghisap cairan tubuh mangsa
 - e. Memakan alga di permukaan batu
24. Seekor hewan laut memiliki tubuh memanjang tanpa lengan dan hidup sebagai detritivor di dasar laut. Struktur durinya tereduksi menjadi spikula dan menunjukkan simetri bilateral sekunder dengan mulut dan anus terletak pada kedua ujung tubuh yang berlawanan. Berdasarkan ciri tersebut, hewan ini berperan sebagai...
- a. Ophiuroidea
 - b. Echinoidea
 - c. Holothuroidea
 - d. Asteroidea
 - e. Crinoidea
25. Echinodermata berpindah tempat dengan menggunakan...
- a. Kaki perut
 - b. Kaki ambulakral
 - c. Bulu getar (silia)
 - d. Tentakel pengisap
 - e. Parapodia
26. Perhatikan data berikut!

Ciri	A	B
Tubuh silindris	✓	✗

Pohon respirasi	✓	✗
Lentera Aristoteles	✗	✓

Organisme A dan B berturut-turut termasuk kelas...

- Asteroidea dan Echinoidea
- Holothuroidea dan Echinoidea
- Ophiuroidea dan Asteroidea
- Crinoidea dan Holothuroidea
- Holothuroidea dan Asteroidea

27. Perhatikan gambar dibawah ini!



Organisme X memiliki ciri-ciri berupa lengan ramping, cakram pusat jelas, tidak memiliki anus, dan pergerakan utama menggunakan lengan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, organisme X termasuk kedalam kelas...

- Asteroidea
- Echinoidea
- Holothuroidea
- Ophiuroidea
- Crinoidea

28. Kemampuan regenerasi pada bintang laut menunjukkan bahwa...

- Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
- Lengan yang memiliki sebagian cakram pusat dapat tumbuh kembali
- Regenerasi hanya terjadi saat larva
- Regenerasi hanya terjadi secara seksual
- Tidak memerlukan sel khusus

29. Crinoidea dianggap paling purba di antara kelas Echinodermata karena...

- Tidak memiliki sistem ambulakral
- Menunjukkan bentuk menyerupai nenek moyang yang menetap
- Tidak memiliki selom
- Tidak mengalami larva bilateral
- Tidak memiliki rangka kapur

30. Spesies tertentu mengalami kegagalan perubahan simetri dari bilateral menjadi radial saat dewasa. Kondisi ini menunjukkan gangguan pada proses...

- Fertilisasi
- Gastrulasi
- Metamorfosis perkembangan
- Regenerasi
- Fragmentasi

31. Jika madreporit tersumbat, maka yang paling terganggu adalah proses...

- Pencernaan

- b. Reproduksi
 - c. Pergerakan
 - d. Ekskresi
 - e. Pembentukan gamet
32. Seekor teripang mengeluarkan sebagian organ dalamnya ketika terganggu. Mekanisme ini bertujuan untuk...
- a. Berkembang biak
 - b. Mempercepat pertumbuhan
 - c. Mengelabui atau mempertahankan diri dari predator
 - d. Mengurangi berat tubuh
 - e. Meningkatkan respirasi
33. Dalam ekosistem terumbu karang, bintang laut berperan sebagai predator kerang. Jika populasi bintang laut menurun drastis, kemungkinan yang terjadi adalah...
- a. Populasi kerang menurun
 - b. Populasi kerang meningkat
 - c. Karang mati total
 - d. Terumbu karang hilang
 - e. Semua organisme mati
34. Sistem ambulakral bekerja berdasarkan tekanan hidrolik. Jika ampula tidak mampu berkontraksi, maka konsekuensi langsung yang terjadi adalah...
- a. Air tidak dapat masuk melalui madreporit
 - b. Kaki tabung gagal memanjang
 - c. Kanal cincin rusak
 - d. Lambung tidak berfungsi
 - e. Gonad tidak berkembang
35. Dalam kondisi predator meningkat, individu bintang laut dengan kemampuan regenerasi lebih cepat akan...
- a. Memiliki peluang hidup lebih rendah
 - b. Tidak berbeda dari lainnya
 - c. Lebih mungkin bertahan dan mewariskan sifatnya
 - d. Tidak bereproduksi
 - e. Mengalami mutasi tambahan
36. Kemampuan regenerasi tinggi pada Asteroidea memberikan keuntungan selektif karena...
- a. Mengurangi kebutuhan makan
 - b. Meningkatkan peluang bertahan hidup setelah predasi
 - c. Mempercepat pertumbuhan populasi secara seksual
 - d. Mengurangi kompetisi
 - e. Mengubah simetri tubuh
37. Dalam suatu ekosistem terumbu karang, populasi bulu babi meningkat tajam. Jika kondisi ini berlangsung lama, maka kemungkinan besar akan terjadi...
- a. Penurunan biomassa alga
 - b. Peningkatan populasi detritivor
 - c. Dominasi karang keras
 - d. Penurunan predator puncak
 - e. Stabilitas ekosistem meningkat

38. Jika populasi teripang (detritivor) hilang dari suatu ekosistem laut, maka dampak jangka panjang yang paling rasional adalah...

- a. Akumulasi bahan organik di dasar laut
- b. Penurunan kadar oksigen atmosfer
- c. Hilangnya semua predator
- d. Terumbu karang tumbuh lebih cepat
- e. Bintang laut punah

KUNCI JAWABAN

NO	JAWABAN	SKOR	13	C	1	26	B	1
1	D	1	14	B	1	27	D	1
2	B	1	15	B	1	28	B	1
3	B	1	16	C	1	29	B	1
4	A	1	17	D	1	30	C	1
5	C	1	18	B	1	31	C	1
6	C	1	19	B	1	32	C	1
7	C	1	20	D	1	33	B	1
8	A	1	21	B	1	34	B	1
9	B	1	22	D	1	35	C	1
10	B	1	23	B	1	36	B	1
11	B	1	24	C	1	37	A	1
12	C	1	25	B	1	38	A	1

Lampiran 5. Lembar Penilaian Ahli Materi Tes Hasil Belajar

INSTRUMEN VALIDASI TES HASIL BELAJAR**Lembar Validasi Tes Hasil Belajar Materi Echinodermata**

Judul Penelitian: Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif (MAJINATIF) pada Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Echinodermata di Kelas X SMA Sederajat

Nama Validator : Lani Puspita, S.Pi, M.Si

NIDN : 1006078102

Instansi : Prodi Pendidikan Biologi – FKIP - UNRIKA

Tanggal : 8 Mei 2026

A. Pengantar

Lembar ini digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap instrumen tes hasil belajar yang telah disusun. Peneliti mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran perbaikan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom skor yang sesuai.
2. Skala penilaian:
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
3. Berikanlah komentar atau saran pada kolom yang tersedia

C. Penilaian

No	Aspek	Indikator	1	2	3	4	5	Komentar
1	Kejelasan	Kejelasan setiap butir soal				✓		Setiap butir soal dan pilihan jawabannya telah disusun dengan jelas sehingga

2015

No	Aspek	Indikator	1	2	3	4	5	Komentar
								mudah dipahami
2		Kejelasan petunjuk pengerjaan			✓			Ada kalimat petunjuk yang masih perlu diperjelas. Selain itu, juga perlu ditambahkan petunjuk mengenai cara mengubah pilihan jawaban apabila murid ingin mengubah pilihan jawaban.
3	Ketepatan isi	Kesesuaian soal dengan indikator				✓		Ketepatan isi soal sudah sesuai dengan indikator, namun perlu ada beberapa kalimat yang diperbaiki agar lebih sesuai.
4		Kesesuaian soal dengan KD				✓		Ketepatan isi soal sudah sesuai dengan KD, namun perlu ada beberapa kalimat yang diperbaiki agar lebih sesuai.
5	Relevansi	Soal sesuai materi echinodermata				✓		Soal sudah relevan dengan materi Echinodermata; namun ada 2 soal yang pada dasarnya berulang

No	Aspek	Indikator	1	2	3	4	5	Komentar
								(hanya redaksional kalimatnya saja yang berubah), sehingga 2 soal berulang tersebut sebaiknya dihapus saja.
6	Kevalidan isi	Soal mengukur hasil belajar					✓	Soal mampu mengukur hasil belajar dengan sangat baik.
7	Tidak bias	Soal tidak ambigu					✓	Soal telah disusun dengan sangat baik dan tidak ambigu.
8		Pilihan jawaban tidak menyesatkan					✓	Pilihan jawaban pada setiap butir soal telah disusun dengan sangat baik dan tidak menyesatkan.
9	Bahasa	Bahasa mudah dipahami					✓	Soal telah disusun dengan bahasa yang sangat baik sehingga mudah dipahami.
10		Bahasa sesuai kaidah				✓		Hampir seluruh butir soal telah disusun dengan bahasa sesuai kaidah, namun ada 1 butir soal yang kalimatnya perlu diperbaiki.

24

D. Komentar dan Saran

1. Pada butir soal nomor 14, kalimat soal perlu diperbaiki, karena kalimat soal telat berisi jawaban atas pertanyaan.
2. Butir soal nomor 17 perlu dihapus, karena pada dasarnya soal tersebut sama dengan butir soal nomor 14.
3. Butir soal nomor 19 pada dasarnya sama dengan butir soal nomor 8, sehingga perlu dipilih salah satu soal saja untuk digunakan.
4. Butir soal nomor 20 perlu dicek lagi kesesuaiannya dengan materi Echinodermata.

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar tes hasil belajar ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ 2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak untuk digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan Kesimpulan bapak/ibu.

Batam, ...8 Mei..... 2026

Validator,

Validator,



Fenny Agustina, S.Pt., M.Si.
NIDN. 1017088104



Lani Puspita, S.Pt., M.Si.
NIDN. 1006078102

Lampiran 6. Surat Izin Validasi Instrumen

	UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN <i>Unggul. Kreatif. Mandiri</i>	Jalan Pahlawan No. 99 Batu Aji, Kota Batam 29438 Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia Website: www.unrika.ac.id Email: info@fkp.unrika.ac.id Telp: (0778) 392752 (Hunting) Faks: (0778) 391868
Nomor : 035/SKL/D-FKIP/UNRIKA/V/2026 Perihal : Izin Validasi Instrumen. Lamp : *		
Kepada Yth : Bapak/Ibu Kepala SMAN 27 Batam. di Tempat		
Dengan Hormat,		
Sehubungan dengan kegiatan penyusunan tugas akhir skripsi bagi mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Kepulauan Batam tahun akademik 2025/2026 Genap, maka kami Pimpinan Fakultas meminta bantuan Bapak/ Ibu memberi Izin bagi mahasiswa kami terhitung mulai bulan Mei 2026 s/d Selesai, Adapun data mahasiswa yang kami maksud sebagai berikut		
Nama	: Derty Madona Lumban Tobing	
Npm	: 221040014	
Program Studi	: Pendidikan Biologi	
Judul	: <i>Pengaruh penggunaan media majalah pintar edukatif dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA Sederajat .</i>	
Demikian surat ini kami sampaikan atas bantuannya kami ucapkan terimakasih.		
Batam, 13 Mei 2026		
 Asst. Prof. Dr. Survo Hartanto, M.Pd.T NIDN. 1003037801		

Lampiran 7. Surat Balasan SMA Negeri 27 Batam



Nomor	: B/400.3.B/45/SMA/27/BTM/2026	Kepada Yth.	
Sifat	: Biasa	Dekan FKIP UNRIKA	
Lampiran	: -	di	
Perihal	: Surat Balasan Izin Validasi Instrumen	Tempat	

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat yang kami terima dengan Nomor 035/SKL/D-FKIP/UNRIKA/V/2026 tanggal 13 Mei 2026 mengenai Izin Validasi Instrumen :

Nama : Dory Madona Lumban Tobing
 NPM : 221040014
 Prodi : Pendidikan Biologi

Bersama ini disampaikan bahwa, kami bersedia memberi kesempatan untuk mentoring pengalaman dan pengajaran selama kegiatan Validasi Instrumen berlangsung di SMA Negeri 27 Batam yang akan dilaksanakan pada tanggal 13 Mei 2026.

Demikian surat ini dibuat. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Ditandatangani
 KETUA SMA/MA 27 BATAM



SEAMET MURNIAWAN, S.Pd, M.Pd
 Penata Tangkutan 1 (Pdt)
 NIP. 196001042011041001

Lampiran 8. Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Unggul, Kreatif, Mandiri

Jalan Pahlawan No. 99 Batu Aji, Kota Batam 29438
 Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia
 Website: www.unrika.ac.id
 Email: info@fkip.unrika.ac.id
 Telp: (0778) 392752 (Hunting)
 Fax: (0778) 391868

Nomor : 031/SKL/D-FKIP/UNRIKA/IV/2026
 Perihal : Izin Penelitian
 Lamp : -

Kepada Yth :
 Bapak/Ibu Kepala SMAN 23 Batam,
 di
 Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan kegiatan penyusunan tugas akhir skripsi bagi mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Kepulauan Batam tahun akademik 2025/2026 Genap, maka kami Pimpinan Fakultas meminta bantuan Bapak/ Ibu memberi Izin Penelitian bagi mahasiswa kami terhitung mulai bulan April 2026 s/d Selesai, Adapun data mahasiswa yang kami maksud sebagai berikut

Nama : Derty Madona Lumban Tobing
 Npm : 221040014
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul : Pengaruh penggunaan media majalah pintar edukatif dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi Echinodermata di kelas X SMA Sederajat .

Demikian surat ini kami sampaikan atas bantuannya kami ucapkan terimakasih.

Batam, 22 April 2026



Asst. Prof. Dr. Suryo Hartanto, M.Pd.T
 NIDN. 1003037801

Lampiran 9. Surat Balasan SMA Negeri 23 Batam

	PEMERINTAH PROVINSI KEPULAUAN RIAU DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 23 BATAM Perum Taman Lestari Kelurahan Kibing Kecamatan Batu Aji, Kota Batam 29422 E-mail : sman23batam@gmail.com, Website : sman23batam.sch.id	
Batam, 28 Juli 2026		
Nomor : 400.3.6.9/280/VII-SMAN23/2026 Perihal : Surat Balasan Izin Penelitian Lampiran : -		
Kepada Yth. Dekan Universitas Riau Kepulauan FAKULTAS Keguruan dan Ilmu Pendidikan Di - Tempat		
Dengan hormat, Menindak Lanjuti surat dari Universitas Riau Kepulauan Tahun 2026/2027 Nomor: 031/SKL/D-FKIP/UNRIKA/IV/2026. Untuk melaksanakan penelitian kepada kami, maka dengan ini menerangkan mahasiswa dibawah ini :		
Nama : Dorthy Madona Lumban Tobing NPM : 221040014 Judul : Pengaruh Penggunaan Media Majalah Pintar Edukatif Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Echinodermata Di Kelas X SMA Sederajat		
Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut Telah Melaksanakan Penelitian di SMAN 23 Batam pada bulan April 2026.		
Demikian surat balasan ini kami berikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya		
 Sarimin Adang, S.Pd. Kepala Sekolah NIP 197205222005021004		

R17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	30		
R18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	31	
R19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	34		
R20	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	31	
R21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	30	
R22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	29	
R23	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	31	
R24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	34	
R25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	29	
R26	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	29	
R27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	32	
R28	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	15	
R29	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11
R30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	32	
R31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	30		
R32	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	29	
R33	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	21		
R34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	29		
R35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	33	

Lampiran 11. Output SPSS Uji Validitas Tes Hasil Belajar

		Correlations																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		DOGL	DOGL2	DOGL3	DOGL4	DOGL5	DOGL6	DOGL7	DOGL8	DOGL9	DOGL10	DOGL11	DOGL12	DOGL13	DOGL14	DOGL15	DOGL16	DOGL17	DOGL18	DOGL19	DOGL20	DOGL21	DOGL22	DOGL23	DOGL24	DOGL25	DOGL26	DOGL27	DOGL28	DOGL29	DOGL30	DOGL31	DOGL32	DOGL33	DOGL34	DOGL35	DOGL36	DOGL37	DOGL38	DOGL39	DOGL40	DOGL41	DOGL42	DOGL43	DOGL44	DOGL45	DOGL46	DOGL47	DOGL48	DOGL49	DOGL50	DOGL51	DOGL52	DOGL53	DOGL54	DOGL55	DOGL56	DOGL57	DOGL58	DOGL59	DOGL60	DOGL61	DOGL62	DOGL63	DOGL64	DOGL65	DOGL66	DOGL67	DOGL68	DOGL69	DOGL70	DOGL71	DOGL72	DOGL73	DOGL74	DOGL75	DOGL76	DOGL77	DOGL78	DOGL79	DOGL80	DOGL81	DOGL82	DOGL83	DOGL84	DOGL85	DOGL86	DOGL87	DOGL88	DOGL89	DOGL90	DOGL91	DOGL92	DOGL93	DOGL94	DOGL95	DOGL96	DOGL97	DOGL98	DOGL99	DOGL100	DOGL101	DOGL102	DOGL103	DOGL104	DOGL105	DOGL106	DOGL107	DOGL108	DOGL109	DOGL110	DOGL111	DOGL112	DOGL113	DOGL114	DOGL115	DOGL116	DOGL117	DOGL118	DOGL119	DOGL120	DOGL121	DOGL122	DOGL123	DOGL124	DOGL125	DOGL126	DOGL127	DOGL128	DOGL129	DOGL130	DOGL131	DOGL132	DOGL133	DOGL134	DOGL135	DOGL136	DOGL137	DOGL138	DOGL139	DOGL140	DOGL141	DOGL142	DOGL143	DOGL144	DOGL145	DOGL146	DOGL147	DOGL148	DOGL149	DOGL150	DOGL151	DOGL152	DOGL153	DOGL154	DOGL155	DOGL156	DOGL157	DOGL158	DOGL159	DOGL160	DOGL161	DOGL162	DOGL163	DOGL164	DOGL165	DOGL166	DOGL167	DOGL168	DOGL169	DOGL170	DOGL171	DOGL172	DOGL173	DOGL174	DOGL175	DOGL176	DOGL177	DOGL178	DOGL179	DOGL180	DOGL181	DOGL182	DOGL183	DOGL184	DOGL185	DOGL186	DOGL187	DOGL188	DOGL189	DOGL190	DOGL191	DOGL192	DOGL193	DOGL194	DOGL195	DOGL196	DOGL197	DOGL198	DOGL199	DOGL200	DOGL201	DOGL202	DOGL203	DOGL204	DOGL205	DOGL206	DOGL207	DOGL208	DOGL209	DOGL210	DOGL211	DOGL212	DOGL213	DOGL214	DOGL215	DOGL216	DOGL217	DOGL218	DOGL219	DOGL220	DOGL221	DOGL222	DOGL223	DOGL224	DOGL225	DOGL226	DOGL227	DOGL228	DOGL229	DOGL230	DOGL231	DOGL232	DOGL233	DOGL234	DOGL235	DOGL236	DOGL237	DOGL238	DOGL239	DOGL240	DOGL241	DOGL242	DOGL243	DOGL244	DOGL245	DOGL246	DOGL247	DOGL248	DOGL249	DOGL250	DOGL251	DOGL252	DOGL253	DOGL254	DOGL255	DOGL256	DOGL257	DOGL258	DOGL259	DOGL260	DOGL261	DOGL262	DOGL263	DOGL264	DOGL265	DOGL266	DOGL267	DOGL268	DOGL269	DOGL270	DOGL271	DOGL272	DOGL273	DOGL274	DOGL275	DOGL276	DOGL277	DOGL278	DOGL279	DOGL280	DOGL281	DOGL282	DOGL283	DOGL284	DOGL285	DOGL286	DOGL287	DOGL288	DOGL289	DOGL290	DOGL291	DOGL292	DOGL293	DOGL294	DOGL295	DOGL296	DOGL297	DOGL298	DOGL299	DOGL300	DOGL301	DOGL302	DOGL303	DOGL304	DOGL305	DOGL306	DOGL307	DOGL308	DOGL309	DOGL310	DOGL311	DOGL312	DOGL313	DOGL314	DOGL315	DOGL316	DOGL317	DOGL318	DOGL319	DOGL320	DOGL321	DOGL322	DOGL323	DOGL324	DOGL325	DOGL326	DOGL327	DOGL328	DOGL329	DOGL330	DOGL331	DOGL332	DOGL333	DOGL334	DOGL335	DOGL336	DOGL337	DOGL338	DOGL339	DOGL340	DOGL341	DOGL342	DOGL343	DOGL344	DOGL345	DOGL346	DOGL347	DOGL348	DOGL349	DOGL350	DOGL351	DOGL352	DOGL353	DOGL354	DOGL355	DOGL356	DOGL357	DOGL358	DOGL359	DOGL360	DOGL361	DOGL362	DOGL363	DOGL364	DOGL365	DOGL366	DOGL367	DOGL368	DOGL369	DOGL370	DOGL371	DOGL372	DOGL373	DOGL374	DOGL375	DOGL376	DOGL377	DOGL378	DOGL379	DOGL380	DOGL381	DOGL382	DOGL383	DOGL384	DOGL385	DOGL386	DOGL387	DOGL388	DOGL389	DOGL390	DOGL391	DOGL392	DOGL393	DOGL394	DOGL395	DOGL396	DOGL397	DOGL398	DOGL399	DOGL400	DOGL401	DOGL402	DOGL403	DOGL404	DOGL405	DOGL406	DOGL407	DOGL408	DOGL409	DOGL410	DOGL411	DOGL412	DOGL413	DOGL414	DOGL415	DOGL416	DOGL417	DOGL418	DOGL419	DOGL420	DOGL421	DOGL422	DOGL423	DOGL424	DOGL425	DOGL426	DOGL427	DOGL428	DOGL429	DOGL430	DOGL431	DOGL432	DOGL433	DOGL434	DOGL435	DOGL436	DOGL437	DOGL438	DOGL439	DOGL440	DOGL441	DOGL442	DOGL443	DOGL444	DOGL445	DOGL446	DOGL447	DOGL448	DOGL449	DOGL450	DOGL451	DOGL452	DOGL453	DOGL454	DOGL455	DOGL456	DOGL457	DOGL458	DOGL459	DOGL460	DOGL461	DOGL462	DOGL463	DOGL464	DOGL465	DOGL466	DOGL467	DOGL468	DOGL469	DOGL470	DOGL471	DOGL472	DOGL473	DOGL474	DOGL475	DOGL476	DOGL477	DOGL478	DOGL479	DOGL480	DOGL481	DOGL482	DOGL483	DOGL484	DOGL485	DOGL486	DOGL487	DOGL488	DOGL489	DOGL490	DOGL491	DOGL492	DOGL493	DOGL494	DOGL495	DOGL496	DOGL497	DOGL498	DOGL499	DOGL500	DOGL501	DOGL502	DOGL503	DOGL504	DOGL505	DOGL506	DOGL507	DOGL508	DOGL509	DOGL510	DOGL511	DOGL512	DOGL513	DOGL514	DOGL515	DOGL516	DOGL517	DOGL518	DOGL519	DOGL520	DOGL521	DOGL522	DOGL523	DOGL524	DOGL525	DOGL526	DOGL527	DOGL528	DOGL529	DOGL530	DOGL531	DOGL532	DOGL533	DOGL534	DOGL535	DOGL536	DOGL537	DOGL538	DOGL539	DOGL540	DOGL541	DOGL542	DOGL543	DOGL544	DOGL545	DOGL546	DOGL547	DOGL548	DOGL549	DOGL550	DOGL551	DOGL552	DOGL553	DOGL554	DOGL555	DOGL556	DOGL557	DOGL558	DOGL559	DOGL560	DOGL561	DOGL562	DOGL563	DOGL564	DOGL565	DOGL566	DOGL567	DOGL568	DOGL569	DOGL570	DOGL571	DOGL572	DOGL573	DOGL574	DOGL575	DOGL576	DOGL577	DOGL578	DOGL579	DOGL580	DOGL581	DOGL582	DOGL583	DOGL584	DOGL585	DOGL586	DOGL587	DOGL588	DOGL589	DOGL590	DOGL591	DOGL592	DOGL593	DOGL594	DOGL595	DOGL596	DOGL597	DOGL598	DOGL599	DOGL600	DOGL601	DOGL602	DOGL603	DOGL604	DOGL605	DOGL606	DOGL607	DOGL608	DOGL609	DOGL610	DOGL611	DOGL612	DOGL613	DOGL614	DOGL615	DOGL616	DOGL617	DOGL618	DOGL619	DOGL620	DOGL621	DOGL622	DOGL623	DOGL624	DOGL625	DOGL626	DOGL627	DOGL628	DOGL629	DOGL630	DOGL631	DOGL632	DOGL633	DOGL634	DOGL635	DOGL636	DOGL637	DOGL638	DOGL639	DOGL640	DOGL641	DOGL642	DOGL643	DOGL644	DOGL645	DOGL646	DOGL647	DOGL648	DOGL649	DOGL650	DOGL651	DOGL652	DOGL653	DOGL654	DOGL655	DOGL656	DOGL657	DOGL658	DOGL659	DOGL660	DOGL661	DOGL662	DOGL663	DOGL664	DOGL665	DOGL666	DOGL667	DOGL668	DOGL669	DOGL670	DOGL671	DOGL672	DOGL673	DOGL674	DOGL675	DOGL676	DOGL677	DOGL678	DOGL679	DOGL680	DOGL681	DOGL682	DOGL683	DOGL684	DOGL685	DOGL686	DOGL687	DOGL688	DOGL689	DOGL690	DOGL691	DOGL692	DOGL693	DOGL694	DOGL695	DOGL696	DOGL697	DOGL698	DOGL699	DOGL700	DOGL701	DOGL702	DOGL703	DOGL704	DOGL705	DOGL706	DOGL707	DOGL708	DOGL709	DOGL710	DOGL711	DOGL712	DOGL713	DOGL714	DOGL715	DOGL716	DOGL717	DOGL718	DOGL719	DOGL720	DOGL721	DOGL722	DOGL723	DOGL724	DOGL725	DOGL726	DOGL727	DOGL728	DOGL729	DOGL730	DOGL731	DOGL732	DOGL733	DOGL734	DOGL735	DOGL736	DOGL737	DOGL738	DOGL739	DOGL740	DOGL741	DOGL742	DOGL743	DOGL744	DOGL745	DOGL746	DOGL747	DOGL748	DOGL749	DOGL750	DOGL751	DOGL752	DOGL753	DOGL754	DOGL755	DOGL756	DOGL757	DOGL758	DOGL759	DOGL760	DOGL761	DOGL762	DOGL763	DOGL764	DOGL765	DOGL766	DOGL767	DOGL768	DOGL769	DOGL770	DOGL771	DOGL772	DOGL773	DOGL774	DOGL775	DOGL776	DOGL777	DOGL778	DOGL779	DOGL780	DOGL781	DOGL782	DOGL783	DOGL784	DOGL785	DOGL786	DOGL787	DOGL788	DOGL789	DOGL790	DOGL791	DOGL792	DOGL793	DOGL794	DOGL795	DOGL796	DOGL797	DOGL798	DOGL799	DOGL800	DOGL801	DOGL802	DOGL803	DOGL804	DOGL805	DOGL806	DOGL807	DOGL808	DOGL809	DOGL810	DOGL811	DOGL812	DOGL813	DOGL814	DOGL815	DOGL816	DOGL817	DOGL818	DOGL819	DOGL820	DOGL821	DOGL822	DOGL823	DOGL824	DOGL825	DOGL826	DOGL827	DOGL828	DOGL829	DOGL830	DOGL831	DOGL832	DOGL833	DOGL834	DOGL835	DOGL836	DOGL837	DOGL838	DOGL839	DOGL840	DOGL841	DOGL842	DOGL843	DOGL844	DOGL845	DOGL846	DOGL847	DOGL848	DOGL849	DOGL850	DOGL851	DOGL852	DOGL853	DOGL854	DOGL855	DOGL856	DOGL857	DOGL858	DOGL859	DOGL860	DOGL861	DOGL862	DOGL863	DOGL864	DOGL865	DOGL866	DOGL867	DOGL868	DOGL869	DOGL870	DOGL871	DOGL872	DOGL873	DOGL874	DOGL875	DOGL876	DOGL877	DOGL878	DOGL879	DOGL880	DOGL881	DOGL882	DOGL883	DOGL884	DOGL885	DOGL886	DOGL887	DOGL888	DOGL889	DOGL890	DOGL891	DOGL892	DOGL893	DOGL894	DOGL895	DOGL896	DOGL897	DOGL898	DOGL899	DOGL900	DOGL901	DOGL902	DOGL903	DOGL904	DOGL905	DOGL906	DOGL907	DOGL908	DOGL909	DOGL910	DOGL911	DOGL912	DOGL913	DOGL914	DOGL915	DOGL916	DOGL917	DOGL918	DOGL919	DOGL920	DOGL921	DOGL922	DOGL923	DOGL924	DOGL925	DOGL926	DOGL927	DOGL928	DOGL929	DOGL930	DOGL931	DOGL932	DOGL933	DOGL934	DOGL935	DOGL936	DOGL937	DOGL938	DOGL939	DOGL940	DOGL941	DOGL942	DOGL943	DOGL944	DOGL945	DOGL946	DOGL947	DOGL948	DOGL949	DOGL950	DOGL951	DOGL952	DOGL953	DOGL954	DOGL955	DOGL956	DOGL957	DOGL958	DOGL959	DOGL960	DOGL961	DOGL962	DOGL963	DOGL964	DOGL965	DOGL966	DOGL967	DOGL968	DOGL969	DOGL970	DOGL971	DOGL972	DOGL973	DOGL974	DOGL975	DOGL976	DOGL977	DOGL978	DOGL979	DOGL980	DOGL981	DOGL982	DOGL983	DOGL984	DOGL985	DOGL986	DOGL987	DOGL988	DOGL989	DOGL990	DOGL991	DOGL992	DOGL993	DOGL994	DOGL995	DOGL996	DOGL997	DOGL998	DOGL999	DOGL1000

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

b. Cannot be computed because at least one of the variables is constant

Lampiran 12. Output SPSS Uji Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar

Reliability Statistics

Cronbach's

Alpha

N of Items

Lampiran 13. Output SPSS Uji Kesukaran Soal Instrumen Tes Hasil Belajar

		Statistics																												
		P1	P2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P23	P25	P26	P28	P29	P30	P31	P35	P36	P37	P38
N	Valid	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		.77	.80	.89	.71	.69	.89	.63	.83	.54	.74	.71	.66	.89	.83	.57	.83	.60	.57	.77	.60	.54	.77	.69	.74	.29	.49	.69	.43	.68

Lampiran 14. Output SPSS Uji Daya Pembeda Soal Instrumen Tes Hasil Belajar

[illegible]

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 15. Instrumen Tes Hasil Belajar Setelah Uji Coba

**TES HASIL BELAJAR (*PRETEST-POSTTEST*) SISWA KELAS X
SMA NEGERI 23 BATAM**

Mata Pelajaran : Biologi
Jumlah Soal : 29 Butir
Waktu : 45 Menit
Nama :
Kelas :

Petunjuk:

1. Tulislah identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru atau pengawas apabila ada tulisan pada soal yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Silanglah huruf a, b, c, d, atau e sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Apabila ingin mengubah pilihan jawaban, beri tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silanglah huruf jawaban yang baru.
6. Periksalah pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru atau pengawas.

Selamat Bekerja

A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling tepat pada pilihan a, b, c, d, atau e!

1. Suatu hewan laut yang memiliki rangka dalam tersusun dari kalsium karbonat dan permukaan tubuh berduri. Selain itu, hewan tersebut memiliki sistem ambulakral yang antara lain berfungsi untuk pergerakan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, hewan tersebut termasuk dalam filum...
 - a. Mollusca
 - b. Arthropoda
 - c. Annelida
 - d. Echinodermata
 - e. Coelenterata
2. Pada fase larva, Echinodermata menunjukkan simetri bilateral, sedangkan saat dewasa berubah menjadi radial. Perubahan ini menunjukkan bahwa Echinodermata mengalami...
 - a. Fragmentasi
 - b. Metamorfosis
 - c. Regenerasi
 - d. Fertilisasi
 - e. Adaptasi
3. Air laut masuk ke dalam sistem ambulakral melalui madreporit. Fungsi utama struktur tersebut adalah...

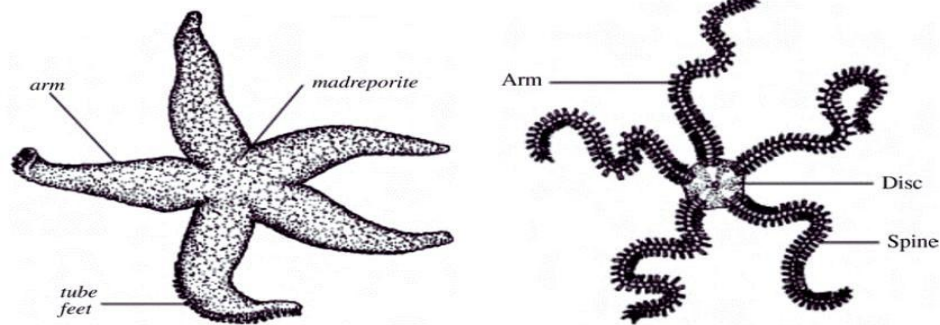
- a. Mengatur tekanan air dalam sistem
 - b. Menghasilkan oksigen
 - c. Menyaring makanan
 - d. Mengedarkan nutrisi
 - e. Menghasilkan energi
4. Sebagian besar Echinodermata melakukan pembuahan secara eksternal di perairan. Jika terjadi pencemaran laut yang menyebabkan air menjadi keruh dan arus terganggu, maka dampak yang paling mungkin terjadi terhadap proses reproduksi adalah...
- a. Pembuahan tetap berlangsung normal karena tidak bergantung pada lingkungan
 - b. Penyebaran gamet menjadi tidak merata di perairan
 - c. Peluang pertemuan gamet menurun sehingga keberhasilan fertilisasi berkurang
 - d. Terjadi penundaan proses fertilisasi
 - e. Tingkat kelangsungan hidup larva meningkat
5. Seekor hewan laut memiliki tubuh berbentuk bintang dengan lima lengan yang menyatu dengan cakram pusat dan bergerak menggunakan kaki tabung. Berdasarkan ciri tersebut, hewan ini termasuk dalam kelas...
- a. Ophiuroidea
 - b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Holothuroidea
 - e. Crinoidea
6. Salah satu ciri khas Echinodermata adalah memiliki kemampuan regenerasi. Pernyataan yang paling tepat terkait kemampuan tersebut adalah...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 - b. Regenerasi hanya terjadi pada fase larva
 - c. Bagian tubuh tertentu dapat tumbuh kembali jika masih terdapat sebagian cakram pusat
 - d. Regenerasi hanya terjadi melalui reproduksi seksual
 - e. Regenerasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup
7. Alat pernapasan Holothuroidea disebut...
- a. Pohon respirasi
 - b. Insang
 - c. Hidung
 - d. Mulut
 - e. Paru-paru buku
8. Alat makan atau alat untuk mengunyah yang terdapat pada organisme bulu babi disebut...
- a. Pediselaria
 - b. Lentera Aristoteles
 - c. Ampula
 - d. Madreporit
 - e. Papula
9. Echinodermata tidak memiliki sistem ekskresi khusus seperti pada vertebrata. Oleh karena itu, sisa metabolisme pada hewan ini umumnya dikeluarkan melalui...

- a. Sistem pembuluh darah
 - b. Difusi melalui permukaan tubuh
 - c. Saluran pencernaan
 - d. Sistem saraf
 - e. Organ khusus seperti nefridia
10. Fungsi utama kaki tabung pada Echinodermata adalah...
- a. Reproduksi
 - b. Fotosintesis
 - c. Pergerakan dan melekat
 - d. Produksi racun
 - e. Penyaringan makanan
11. Dalam klasifikasi evolusioner, Echinodermata lebih dekat dengan Chordata dibanding Arthropoda. Dasar utama penentuan tersebut adalah...
- a. Habitat laut
 - b. Rangka dalam
 - c. Perkembangan embrio deuterostom
 - d. Simetri radial
 - e. Adanya selom
12. Pada permukaan tubuh beberapa Echinodermata terdapat struktur kecil menyerupai penjepit. Struktur tersebut dikenal sebagai pediselaria dan berfungsi untuk...
- a. Respirasi
 - b. Membersihkan permukaan tubuh
 - c. Menghasilkan sel kelamin
 - d. Menyerap nutrisi
 - e. Mengedarkan air
13. Perhatikan gambar dibawah ini!



Jika ditemukan organisme yang hidup di laut, berbentuk bulat, kulitnya berduri, dan bentuknya radial simetris, maka organisme tersebut termasuk kelas...

- a. Holothuroidea
 - b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Crinoidea
 - e. Ophiuroidea
14. Perhatikan gambar berikut!



Perbedaan utama antara kedua organisme pada gambar diatas terletak pada...

- a. Warna tubuh
 - b. Panjang lengan
 - c. Hubungan lengan dengan cakram pusat
 - d. Jenis makanan
 - e. Habitat
15. Ophiuroidea tidak memiliki anus dan sisa metabolisme dikeluarkan melalui mulut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pencernaannya bersifat...
- a. Lengkap
 - b. Bercabang
 - c. Satu arah
 - d. Tidak lengkap
 - e. Paralel
16. Holothuroidea memiliki bentuk tubuh berbeda dari kelas lain karena...
- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 - b. Tubuhnya silindris dan lengan tereduksi
 - c. Tidak memiliki rangka kapur
 - d. Hidup di air tawar
 - e. Tidak memiliki simetri
17. Dalam perkembangan embrio Echinodermata, blastopor berkembang menjadi anus, sedangkan mulut terbentuk kemudian. Pola perkembangan ini menunjukkan bahwa Echinodermata termasuk kelompok...
- a. Protostom
 - b. Deuterostom
 - c. Avertebrata sederhana
 - d. Bilateria
 - e. Coelenterata
18. Pengamatan pada ekosistem terumbu karang mengungkapkan dua kondisi ekologis yang berbeda. Pada kondisi pertama, penurunan populasi bulu babi (*Diadema setosum*) secara drastis menyebabkan pertumbuhan alga tidak terkendali sehingga permukaan karang tertutup dan berangsur mati. Pada kondisi kedua, peningkatan populasi *Acanthaster planci* secara berlebihan mengakibatkan polip karang terkonsumsi dalam skala besar. Berdasarkan kedua kondisi tersebut, simpulan yang paling tepat mengenai peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang adalah...

- a. Seluruh jenis Echinodermata berperan positif terhadap ekosistem terumbu karang melalui pengendalian pertumbuhan alga.
 - b. Seluruh jenis Echinodermata berperan negatif terhadap ekosistem terumbu karang karena memangsa organisme pembentuk karang.
 - c. Echinodermata tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keseimbangan ekosistem terumbu karang.
 - d. Keseimbangan ekosistem terumbu karang dipengaruhi oleh jenis dan kestabilan populasi Echinodermata.
 - e. Echinodermata memberikan dampak ekologis hanya apabila kepadatan populasinya melampaui ambang batas tertentu.
19. Echinodermata kelas Crinoidea memiliki ciri khas berupa tubuh seperti bunga dengan lengan bercabang yang digunakan untuk menangkap makanan dari air. Cara makan organisme ini adalah...
- a. Predator aktif yang mengejar mangsa
 - b. Menyaring partikel makanan menggunakan lengan
 - c. Menggali sedimen untuk mencari detritus
 - d. Menghisap cairan tubuh mangsa
 - e. Memakan alga dipermukaan batu
20. Echinodermata berpindah tempat dengan menggunakan...
- a. Kaki perut
 - b. Kaki ambulakral
 - c. Bulu getar (silia)
 - d. Tentakel pengisap
 - e. Parapodia
21. Perhatikan data berikut!

Ciri	A	B
Tubuh silindris	✓	✗
Pohon respirasi	✓	✗
Lentera Aristoteles	✗	✓

Organisme A dan B berturut-turut termasuk kelas...

- a. Asteroidea dan Echinoidea
 - b. Holothuroidea dan Echinoidea
 - c. Ophiuroidea dan Asteroidea
 - d. Crinoidea dan Holothuroidea
 - e. Holothuroidea dan Asteroidea
22. Kemampuan regenerasi pada bintang laut menunjukkan bahwa...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 - b. Lengan yang memiliki sebagian cakram pusat dapat tumbuh kembali
 - c. Regenerasi hanya terjadi saat larva
 - d. Regenerasi hanya terjadi secara seksual
 - e. Tidak memerlukan sel khusus
23. Crinoidea dianggap paling purba di antara kelas Echinodermata karena...
- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 - b. Menunjukkan bentuk menyerupai nenek moyang yang menetap
 - c. Tidak memiliki selom

- d. Tidak mengalami larva bilateral
 - e. Tidak memiliki rangka kapur
24. Spesies tertentu mengalami kegagalan perubahan simetri dari bilateral menjadi radial saat dewasa. Kondisi ini menunjukkan gangguan pada proses...
- a. Fertilisasi
 - b. Gastrulasi
 - c. Metamorfosis perkembangan
 - d. Regenerasi
 - e. Fragmentasi
25. Jika madreporit tersumbat, maka yang paling terganggu adalah proses...
- a. Pencernaan
 - b. Reproduksi
 - c. Pergerakan
 - d. Ekskresi
 - e. Pembentukan gamet
26. Dalam kondisi predator meningkat, individu bintang laut dengan kemampuan regenerasi lebih cepat akan...
- a. Memiliki peluang hidup lebih rendah
 - b. Tidak berbeda dari lainnya
 - c. Lebih mungkin bertahan dan mewariskan sifatnya
 - d. Tidak bereproduksi
 - e. Mengalami mutasi tambahan
27. Kemampuan regenerasi tinggi pada Asteroidea memberikan keuntungan selektif karena...
- a. Mengurangi kebutuhan makan
 - b. Meningkatkan peluang bertahan hidup setelah predasi
 - c. Mempercepat pertumbuhan populasi secara seksual
 - d. Mengurangi kompetisi
 - e. Mengubah simetri tubuh
28. Dalam suatu ekosistem terumbu karang, populasi bulu babi meningkat tajam. Jika kondisi ini berlangsung lama, maka kemungkinan besar akan terjadi...
- a. Penurunan biomassa alga
 - b. Peningkatan populasi detritivor
 - c. Dominasi karang keras
 - d. Penurunan predator puncak
 - e. Stabilitas ekosistem meningkat
29. Jika populasi teripang (detritivor) hilang dari suatu ekosistem laut, maka dampak jangka panjang yang paling rasional adalah...
- a. Akumulasi bahan organik di dasar laut
 - b. Penurunan kadar oksigen atmosfer
 - c. Hilangnya semua predator
 - d. Terumbu karang tumbuh lebih cepat
 - e. Bintang laut punah

KUNCI JAWABAN

NO	JAWABAN	SKOR
1	D	1
2	B	1
3	A	1
4	C	1
5	C	1
6	C	1
7	A	1
8	B	1
9	B	1
10	C	1
11	C	1
12	B	1
13	B	1
14	C	1
15	D	1

NO	JAWABAN	SKOR
16	B	1
17	B	1
18	D	1
19	B	1
20	B	1
21	B	1
22	B	1
23	B	1
24	C	1
25	C	1
26	C	1
27	B	1
28	A	1
29	A	1

Lampiran 16. Data Hasil Penelitian *Pretest* Kelas Kontrol (X3)

RESPONDEN	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	TOTAL	NILAI
ADINDA KIRANA	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	9	31
AFIANSYAH QAUSU QUZA	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	10	34,5
AGNES ANISYA MANALU	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	37,9
ALZENA RAMADHANI	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	8	27,6
AMNA RASIDA	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	37,9
ANGGRENY PUSPA AYU NABABAN	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	15	51,7
ARJUNA PUTRA AMANDA SILAEN	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	10	34,5
ARYA NURHUDA KIRAN	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7	24,1
AULIA TAMA	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	13	44,8
CHELSEA ELISA ORIANA PANJAITAN	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	13	44,8
DANIEL SIANTURI	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20,7
DENITA YOHANA ELPRIDA TAMBUNAN	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14	48,3
DHIA SHALSABILA SYAHPUTRI	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	10	34,5
EFEMIA KEGO GULTOM	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	31
EVA JULIWANSI LUMBAN TOBING	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13	44,8
FARUK AL RASID	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	11	37,9
FRANKLYN DELANO BETAH	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	10	34,5

GRECYA ZEVANY SINAGA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	16	55,2	
IBNISA MAYSYAROH	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	17	58,6	
I KOMANG MAHA WIDNYANA PUTRA	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	8	27,6	
JOSEPH RADJA TARIGAN	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9	31	
KAIZA AULIA SAPRI	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	11	37,9
LHATIFA RIHHADATUL AISY	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	11	37,9
MAHARANI MANURUNG	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	17	58,6	
MAHARANI PUTRI ZHAHIR	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	15	51,7	
MIDA MASIHOL MARITO MALAU	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13	44,8
MUHAMMAD FADLY FIRMANSYAH SIREGAR	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	10	34,5	
NABIL AL SHADIQ	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	15	51,7	
NAILAH HUSNA SYAHIDAH	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	11	37,9	
NATASYA FRADELLIA NAPITUPULU	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	17	58,6
PEDRO ALENSKY SITORUS PANE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	20,7
RAHEL NAFTALI HARIANJA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	16	55,2	
RAISYA DWI ANNISA PUTRI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	44,8	
RIO SYAH PUTRA SITORUS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	20,7	
RIZKI RAMADHANI	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	8	27,6	
SALSABILA VANIA IRVANI	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9	31
SERINA RAHEL PASARIBU	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	13	44,8	
SYIFARA NOMIKO	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	10	34,5	
TRIFENA TORSINA SINAGA	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	12	41,4	
WELIO XANDI CIKAGORISTU	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	11	37,9	
ZAFIRA PUTRI AFIFA	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13	44,8	

Lampiran 17. Data Hasil Penelitian *Posttest* Kelas Kontrol (X3)

Nama	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	TOTAL	NILAI	
ADINDA KIRANA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	18	62,1	
AFIANSYAH QAUSU QUZA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	19	65,5	
AGNES ANISYA MANALU	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	21	72,4	
ALZENA RAMADHANI	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	17	58,6	
AMNA RASIDA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	22	75,9
ANGGRENY PUSPA AYU NABABAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	21	72,4
ARJUNA PUTRA AMANDA SILAEN	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	16	55,2	
ARYA NURHUDA KIRAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	16	55,2
AULIA TAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	22	75,9
CHELSEA ELISA ORIANA PANJAITAN	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	79,3
DANIEL SIANTURI	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	44,8
DENITA YOHANA ELPRIDA TAMBUNAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	23	79,3
DHIA SHALSABILA SYAHPUTRI	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	16	55,2
EFEMIA KEGO GULTOM	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	14	48,3
EVA JULIWANSI LUMBAN TOBING	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	22	75,9
FARUK AL RASID	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	18	62,1
FRANKLYN DELANO BETAH	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	16	55,2
GRECYA ZEVANY SINAGA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	24	82,8
IBNISA MAYSAROH	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	23	79,3
I KOMANG MAHA WIDNYANA PUTRA	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	16	55,2	
JOSEPH RADJA TARIGAN	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	18	62,1
KAIZA AULIA SAPRI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	19	65,5
LHATIFA RIHHADATUL AISY	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	17	58,6
MAHARANI MANURUNG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	22	75,9	
MAHARANI PUTRI ZHAHIR	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	23	79,3	
MIDA MASIHOL MARITO MALAU	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	21	72,4

MUHAMMAD FADLY FIRMANSYAH SIREGAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	21	72,4
NABIL AL SHADIQ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	24	82,8	
NAILAH HUSNA SYAHIDAH	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	17	58,6
NATASYA FRADELLIA NAPITUPULU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	24	82,8	
PEDRO ALENSKY SITORUS PANE	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	19	65,5
RAHEL NAFTALI HARIANJA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	24	82,8
RAISYA DWI ANNISA PUTRI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	20	69	
RIO SYAH PUTRA SITORUS	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	13	44,8
RIZKI RAMADHANI	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	14	48,3
SALSABILA VANIA IRVANI	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	19	65,5
SERINA RAHEL PASARIBU	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	20	69	
SYIFARA NOMIKO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	18	62,1	
TRIFENA TORSINA SINAGA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	19	65,5	
WELIO XANDI CIKAGORISTU	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	19	65,5
ZAFIRA PUTRI AFIFA	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	22	75,9

Lampiran 18. Data Hasil Penelitian *Pretest* Kelas Eksperimen (X5)

NAMA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	TOTAL	NILAI
AFIFAH NAJLA PUTRI	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	24,1
AHMAD FHAREL ALFADINO	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	10	34,5
ANDIKA SATRIA	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	20,7
ANNISA RAMADHANI	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	11	37,9
AUREL SLYMA INDI SITUMEANG	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	27,6
AYU SILVIA MAYASARI	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	12	41,4
BRANDYANTO SIALLAGAN	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	8	27,6
CHIKO RASYA PRATAMA	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12	41,4
CHRISTINA ADELIA SITOMPUL	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	24,1
DEFRIANA ALVINASIH	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	6	20,7
EBZAN RYALDI SIHOMBING	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	17	58,6
ECI LYLA SITOMPUL	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	34,5
ELPRIDA LESTARI SILABAN	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	15	51,7
EVLYN LAURENTINA NGL	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	34,5
FARAH DILLA	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	9	31
GABRIEL SANTANA T	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20,7
HABIL RHIZKIA SURATAMA ADFENDI	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	17,2
INTAN DWITA VERAWATI SIANTURI	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	14	48,3
JHONATAN SARUMAHA	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9	31
KEISHA ADITYA PUTRI	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	14	48,3

LAURA MAGDALENA PURBA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	11	37,9		
MARGARETHA OCTAVIANI PURBA	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	12	41,4		
MARIA REGINA SILABAN	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	14	48,3	
MAULINA SAKILAH RAHMADANI	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	9	31	
MUHAMMAD FAYYADH SHIDDIQ	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	10	34,5		
M RIFKY NAUFAL GUNAWAN	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	27,6		
MURNI SRI CRISTINA PURBA	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9	31
NAVA SAVAIRA RIZQIN	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	10	34,5		
NOVELINA ELIZABET SIMAREMARE	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	11	37,9		
OLIVIA ZEEVANA GAYATRI	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	20,7	
PETRA YOHANESBURG HUTAHAEAN	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	16	55,2	
RADIT LIYANTO PERDANA	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	31		
RETNO SETYAWATI	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	27,6		
RIZKY SIHOMBING	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	17,2		
ROTUA APRILIANA NAPITU	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	24,1		
SENDY TARUNA MUHAMMAD	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	11	37,9		
SHANAYA SIPORA BINTANG	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7	24,1	
SHINTIA NATASYARI SITOMPUL	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	14	48,3		
TIARA ZASKYA SAPUTRI	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	12	41,4		
YESAYA KRISTIAN TO SARAGIH	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13	44,8		
YESSI ELISA SIMATUPANG	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	10	34,5		
ZASKYA HARAHAHAP	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	11	37,9		

Lampiran 19. Data Hasil Penelitian *Posttest* Kelas Eksperimen (X5)

NAMA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	TOTAL	NILAI
AFIFAH NAJLA PUTRI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	22	75,9
AHMAD FHAREL ALFADINO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	24	82,8
ANDIKA SATRIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	23	79,3
ANNISA RAMADHANI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	24	82,8
AUREL SLYMA INDI SITUMEANG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	21	72,4
AYU SILVIA MAYASARI	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	25	86,2
BRANDYANTO SIALLAGAN	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	19	65,5
CHIKO RASYA PRATAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	24	82,8
CHRISTINA ADELIA SITOMPUL	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	23	79,3
DEFRIANA ALVINASIH	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	18	62,1
EBZAN RYALDI SIHOMBING	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	28	96,6
ECI LYLA SITOMPUL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	23	79,3
ELPRIDA LESTARI SILABAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	89,7
EVLYN LAURENTINA NGL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	23	79,3
FARAH DILLA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	20	69
GABRIEL SANTANA T	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	22	75,9
HABIL RHIZKIA SURATAMA ADFENDI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	21	72,4
INTAN DWITA VERAWATI SIANTURI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	25	86,2
JHONATAN SARUMAHA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	24	82,8
KEISHA ADITYA PUTRI	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	23	79,3

LAURA MAGDALENA PURBA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	24	82,8	
MARGARETHA OCTAVIANI PURBA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	24	82,8	
MARIA REGINA SILABAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	25	86,2	
MAULINA SAKILAH RAHMADANI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	22	75,9
MUHAMMAD FAYYADH SHIDDIQ	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	19	65,5	
M RIFKY NAUFAL GUNAWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	21	72,4	
MURNI SRI CRISTINA PURBA	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	23	79,3
NAVA SAVAIRA RIZQIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	24	82,8
NOVELINA ELIZABET SIMAREMARE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	25	86,2
OLIVIA ZEEVANA GAYATRI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	22	75,9	
PETRA YOHANESBURG HUTAHAEAN	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	93,1
RADIT LIYANTO PERDANA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	24	82,8	
RETNO SETYAWATI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	22	75,9	
RIZKY SIHOMBING	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	16	55,2
ROTUA APRILIANA NAPITU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	20	69	
SENDY TARUNA MUHAMMAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	25	86,2	
SHANAYA SIPORA BINTANG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	23	79,3	
SHINTIA NATASYARI SITOMPUL	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	26	89,7	
TIARA ZASKYA SAPUTRI	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	24	82,8	
YESAYA KRISTIAN TO SARAGIH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	21	72,4	
YESSI ELISA SIMATUPANG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	24	82,8	
ZASKYA HARAHAP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	25	86,2	

Lampiran 20. Jawaban Tes Hasil Belajar *Pretest* Kelas Kontrol

**TES HASIL BELAJAR (*PRETEST-POSTTEST*) SISWA KELAS X
SMA NEGERI 23 BATAM**

Mata Pelajaran : Biologi
Jumlah Soal : 29 Butir
Waktu : 45 Menit
Nama : Alzena Ramadhani
Kelas : X-3

Petunjuk:

1. Tulislah identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru atau pengawas apabila ada tulisan pada soal yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Silanglah huruf a, b, c, d, atau e sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Apabila ingin mengubah pilihan jawaban, beri tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silanglah huruf jawaban yang baru.
6. Periksalah pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru atau pengawas.

Selamat Bekerja

A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling tepat pada pilihan a, b, c, d, atau e!

1. Suatu hewan laut yang memiliki rangka dalam tersusun dari kalsium karbonat dan permukaan tubuh berduri. Selain itu, hewan tersebut memiliki sistem ambulakral yang antara lain berfungsi untuk pergerakan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, hewan tersebut termasuk dalam filum...
 - a. Mollusca
 - ☒ b. Arthropoda
 - c. Annelida
 - d. Echinodermata
 - e. Coelenterata
2. Pada fase larva, Echinodermata menunjukkan simetri bilateral, sedangkan saat dewasa berubah menjadi radial. Perubahan ini menunjukkan bahwa Echinodermata mengalami...
 - a. Fragmentasi
 - b. Metamorfosis
 - c. Regenerasi
 - ☒ d. Fertilisasi
 - e. Adaptasi
3. Air laut masuk ke dalam sistem ambulakral melalui madreporit. Fungsi utama struktur tersebut adalah...
 - a. Mengatur tekanan air dalam sistem

- ☒ Menghasilkan oksigen
 - c. Menyaring makanan
 - d. Mengedarkan nutrisi
 - e. Menghasilkan energi
4. Sebagian besar Echinodermata melakukan pembuahan secara eksternal di perairan. Jika terjadi pencemaran laut yang menyebabkan air menjadi keruh dan arus terganggu, maka dampak yang paling mungkin terjadi terhadap proses reproduksi adalah...
- a. Pembuahan tetap berlangsung normal karena tidak bergantung pada lingkungan
 - b. Penyebaran gamet menjadi tidak merata di perairan
 - ☒ c. Peluang pertemuan gamet menurun sehingga keberhasilan fertilisasi berkurang
 - d. Terjadi penundaan proses fertilisasi
 - e. Tingkat kelangsungan hidup larva meningkat
5. Seekor hewan laut memiliki tubuh berbentuk bintang dengan lima lengan yang menyatu dengan cakram pusat dan bergerak menggunakan kaki tabung. Berdasarkan ciri tersebut, hewan ini termasuk dalam kelas...
- a. Ophiuroidea
 - ☒ b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Holothuroidea
 - e. Crinoidea
6. Salah satu ciri khas Echinodermata adalah memiliki kemampuan regenerasi. Pernyataan yang paling tepat terkait kemampuan tersebut adalah...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 - b. Regenerasi hanya terjadi pada fase larva
 - ☒ c. Bagian tubuh tertentu dapat tumbuh kembali jika masih terdapat sebagian cakram pusat
 - d. Regenerasi hanya terjadi melalui reproduksi seksual
 - e. Regenerasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup
7. Alat pernapasan Holothuroidea disebut...
- a. Pohon respirasi
 - ☒ b. Insang
 - c. Hidung
 - d. Mulut
 - e. Paru-paru buku
8. Alat makan atau alat untuk mengunyah yang terdapat pada organisme bulu babi disebut...
- ☒ a. Pedicelaria
 - b. Lentera Aristoteles
 - c. Ampula
 - d. Madreporit
 - e. Papula
9. Echinodermata tidak memiliki sistem ekskresi khusus seperti pada vertebrata. Oleh karena itu, sisa metabolisme pada hewan ini umumnya dikeluarkan melalui...

- a. Sistem pembuluh darah
 - b. Difusi melalui permukaan tubuh
 - c. Saluran pencernaan
 - d. Sistem saraf
 - ☒ Organ khusus seperti nefridia
10. Fungsi utama kaki tabung pada Echinodermata adalah...
- a. Reproduksi
 - b. Fotosintesis
 - ☒ Pergerakan dan melekat
 - d. Produksi racun
 - e. Penyaringan makanan
11. Dalam klasifikasi evolusioner, Echinodermata lebih dekat dengan Chordata dibanding Arthropoda. Dasar utama penentuan tersebut adalah...
- ☒ Habitat laut
 - b. Rangka dalam
 - c. Perkembangan embrio deuterostom
 - d. Simetri radial
 - e. Adanya selom
12. Pada permukaan tubuh beberapa Echinodermata terdapat struktur kecil menyerupai penjepit. Struktur tersebut dikenal sebagai pediselaria dan berfungsi untuk...
- a. Respirasi
 - b. Membersihkan permukaan tubuh
 - c. Menghasilkan sel kelamin
 - d. Menyerap nutrisi
 - ☒ Mengedarkan air
13. Perhatikan gambar dibawah ini!



Jika ditemukan organisme yang hidup di laut, berbentuk bulat, kulitnya berduri, dan bentuknya radial simetris, maka organisme tersebut termasuk kelas...

- ☒ Holothuroidea
 - b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Crinoidea
 - e. Ophiuroidea
14. Perhatikan gambar berikut!



Perbedaan utama antara kedua organisme pada gambar diatas terletak pada...

- a. Warna tubuh
- b. Panjang lengan
- ☒ c. Hubungan lengan dengan cakram pusat
- d. Jenis makanan
- e. Habitat

15. Ophiuroidea tidak memiliki anus dan sisa metabolisme dikeluarkan melalui mulut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pencernaannya bersifat...

- a. Lengkap
- b. Bercabang
- ☒ c. Satu arah
- d. Tidak lengkap
- e. Paralel

16. Holothuroidea memiliki bentuk tubuh berbeda dari kelas lain karena...

- ☒ a. Tidak memiliki sistem ambulakral
- b. Tubuhnya silindris dan lengan tereduksi
- c. Tidak memiliki rangka kapur
- d. Hidup di air tawar
- e. Tidak memiliki simetri

17. Dalam perkembangan embrio Echinodermata, blastopor berkembang menjadi anus, sedangkan mulut terbentuk kemudian. Pola perkembangan ini menunjukkan bahwa Echinodermata termasuk kelompok...

- a. Protostom
- b. Deuterostom
- c. Avertebrata sederhana
- ☒ d. Bilateria
- e. Coelenterata

18. Pengamatan pada ekosistem terumbu karang mengungkapkan dua kondisi ekologis yang berbeda. Pada kondisi pertama, penurunan populasi bulu babi (*Diadema setosum*) secara drastis menyebabkan pertumbuhan alga tidak terkendali sehingga permukaan karang tertutup dan berangsur mati. Pada kondisi kedua, peningkatan populasi *Acanthaster planci* secara berlebihan mengakibatkan polip karang dikonsumsi dalam skala besar. Berdasarkan kedua kondisi tersebut, simpulan yang paling tepat mengenai peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang adalah...

- a. Seluruh jenis Echinodermata berperan positif terhadap ekosistem terumbu karang melalui pengendalian pertumbuhan alga.
 b. Seluruh jenis Echinodermata berperan negatif terhadap ekosistem terumbu karang karena memangsa organisme pembentuk karang.
 c. Echinodermata tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keseimbangan ekosistem terumbu karang.
 ✗ d. Keseimbangan ekosistem terumbu karang dipengaruhi oleh jenis dan kestabilan populasi Echinodermata.
 e. Echinodermata memberikan dampak ekologis hanya apabila kepadatan populasinya melampaui ambang batas tertentu.
19. Echinodermata kelas Crinoidea memiliki ciri khas berupa tubuh seperti bunga dengan lengan bercabang yang digunakan untuk menangkap makanan dari air. Cara makan organisme ini adalah...
- ✗ a. Predator aktif yang mengejar mangsa
 b. Menyaring partikel makanan menggunakan lengan
 c. Menggali sedimen untuk mencari detritus
 d. Menghisap cairan tubuh mangsa
 e. Memakan alga dipermukaan batu
20. Echinodermata berpindah tempat dengan menggunakan...
- a. Kaki perut
 b. Kaki ambulakral
 c. Bulu getar (silia)
 ✗ d. Tentakel pengisap
 e. Parapodia

21. Perhatikan data berikut!

Ciri	A	B
Tubuh silindris	✓	✗
Pohon respirasi	✓	✗
Lentera Aristoteles	✗	✓

Organisme A dan B berturut-turut termasuk kelas...

- ✗ a. Asteroidea dan Echinoidea
 b. Holothuroidea dan Echinoidea
 c. Ophiuroidea dan Asteroidea
 d. Crinoidea dan Holothuroidea
 e. Holothuroidea dan Asteroidea
22. Kemampuan regenerasi pada bintang laut menunjukkan bahwa...
- ✗ a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 b. Lengan yang memiliki sebagian cakram pusat dapat tumbuh kembali
 c. Regenerasi hanya terjadi saat larva
 d. Regenerasi hanya terjadi secara seksual
 e. Tidak memerlukan sel khusus
23. Crinoidea dianggap paling purba di antara kelas Echinodermata karena...
- ✗ a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 b. Menunjukkan bentuk menyerupai nenek moyang yang menetap
 c. Tidak memiliki selom

- d. Tidak mengalami larva bilateral
 - e. Tidak memiliki rangka kapur
24. Spesies tertentu mengalami kegagalan perubahan simetri dari bilateral menjadi radial saat dewasa. Kondisi ini menunjukkan gangguan pada proses...
- a. Fertilisasi
 - b. Gastrulasi
 - ☒ c. Metamorfosis perkembangan
 - d. Regenerasi
 - e. Fragmentasi
25. Jika madreporit tersumbat, maka yang paling terganggu adalah proses...
- ☒ a. Pencernaan
 - b. Reproduksi
 - c. Pergerakan
 - d. Ekskresi
 - e. Pembentukan gamet
26. Dalam kondisi predator meningkat, individu bintang laut dengan kemampuan regenerasi lebih cepat akan...
- ☒ a. Memiliki peluang hidup lebih rendah
 - b. Tidak berbeda dari lainnya
 - c. Lebih mungkin bertahan dan mewariskan sifatnya
 - d. Tidak bereproduksi
 - e. Mengalami mutasi tambahan
27. Kemampuan regenerasi tinggi pada Asteroidea memberikan keuntungan selektif karena...
- a. Mengurangi kebutuhan makan
 - b. Meningkatkan peluang bertahan hidup setelah predasi
 - c. Mempercepat pertumbuhan populasi secara seksual
 - d. Mengurangi kompetisi
 - ☒ e. Mengubah simetri tubuh
28. Dalam suatu ekosistem terumbu karang, populasi bulu babi meningkat tajam. Jika kondisi ini berlangsung lama, maka kemungkinan besar akan terjadi...
- ☒ a. Penurunan biomassa alga
 - b. Peningkatan populasi detritivor
 - c. Dominasi karang keras
 - d. Penurunan predator puncak
 - e. Stabilitas ekosistem meningkat
29. Jika populasi teripang (detritivor) hilang dari suatu ekosistem laut, maka dampak jangka panjang yang paling rasional adalah...
- ☒ a. Akumulasi bahan organik di dasar laut
 - b. Penurunan kadar oksigen atmosfer
 - c. Hilangnya semua predator
 - d. Terumbu karang tumbuh lebih cepat
 - e. Bintang laut punah

Lampiran 21. Jawaban Tes Hasil Belajar *Posttest* Kelas Kontrol

**TES HASIL BELAJAR (PRETEST-POSTTEST) SISWA KELAS X
SMA NEGERI 23 BATAM**

Mata Pelajaran : Biologi
 Jumlah Soal : 29 Butir
 Waktu : 45 Menit
 Nama : *Aizena Ramadhani*
 Kelas : *X.3*

Petunjuk:

1. Tulislah identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru atau pengawas apabila ada tulisan pada soal yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Silanglah huruf a, b, c, d, atau e sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Apabila ingin mengubah pilihan jawaban, beri tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silanglah huruf jawaban yang baru.
6. Periksalah pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru atau pengawas.

Selamat Bekerja**A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling tepat pada pilihan a, b, c, d, atau e!**

1. Suatu hewan laut yang memiliki rangka dalam tersusun dari kalsium karbonat dan permukaan tubuh berduri. Selain itu, hewan tersebut memiliki sistem ambulakral yang antara lain berfungsi untuk pergerakan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, hewan tersebut termasuk dalam filum...
 - a. Mollusca
 - b. Arthropoda
 - c. Annelida
 - ☒ d. Echinodermata
 - e. Coelenterata
2. Pada fase larva, Echinodermata menunjukkan simetri bilateral, sedangkan saat dewasa berubah menjadi radial. Perubahan ini menunjukkan bahwa Echinodermata mengalami...
 - a. Fragmentasi
 - ☒ b. Metamorfosis
 - c. Regenerasi
 - d. Fertilisasi
 - e. Adaptasi
3. Air laut masuk ke dalam sistem ambulakral melalui madreporit. Fungsi utama struktur tersebut adalah...
 - ☒ a. Mengatur tekanan air dalam sistem

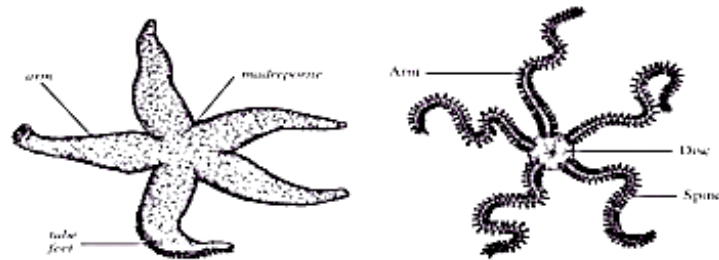
- b. Menghasilkan oksigen
 - c. Menyaring makanan
 - d. Mengedarkan nutrisi
 - e. Menghasilkan energi
4. Sebagian besar Echinodermata melakukan pembuahan secara eksternal di perairan. Jika terjadi pencemaran laut yang menyebabkan air menjadi keruh dan arus terganggu, maka dampak yang paling mungkin terjadi terhadap proses reproduksi adalah...
- a. Pembuahan tetap berlangsung normal karena tidak bergantung pada lingkungan
 - b. Penyebaran gamet menjadi tidak merata di perairan
 - ☒ c. Peluang pertemuan gamet menurun sehingga keberhasilan fertilisasi berkurang
 - d. Terjadi penundaan proses fertilisasi
 - e. Tingkat kelangsungan hidup larva meningkat
5. Seekor hewan laut memiliki tubuh berbentuk bintang dengan lima lengan yang menyatu dengan cakram pusat dan bergerak menggunakan kaki tabung. Berdasarkan ciri tersebut, hewan ini termasuk dalam kelas...
- a. Ophiuroidea
 - ☒ b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Holothuroidea
 - e. Crinoidea
6. Salah satu ciri khas Echinodermata adalah memiliki kemampuan regenerasi. Pernyataan yang paling tepat terkait kemampuan tersebut adalah...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 - b. Regenerasi hanya terjadi pada fase larva
 - ☒ c. Bagian tubuh tertentu dapat tumbuh kembali jika masih terdapat sebagian cakram pusat
 - d. Regenerasi hanya terjadi melalui reproduksi seksual
 - e. Regenerasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup
7. Alat pernapasan Holothuroidea disebut...
- ☒ a. Pohon respirasi
 - b. Insang
 - c. Hidung
 - d. Mulut
 - e. Paru-paru buku
8. Alat makan atau alat untuk mengunyah yang terdapat pada organisme bulu babi disebut...
- a. Pediselaria
 - ☒ b. Lentera Aristoteles
 - c. Ampula
 - d. Madreporit
 - e. Papula
9. Echinodermata tidak memiliki sistem ekskresi khusus seperti pada vertebrata. Oleh karena itu, sisa metabolisme pada hewan ini umumnya dikeluarkan melalui...

- a. Sistem pembuluh darah
 - b. Difusi melalui permukaan tubuh
 - c. Saluran pencernaan
 - d. Sistem saraf
 - ~~X~~ e. Organ khusus seperti nefridia
10. Fungsi utama kaki tabung pada Echinodermata adalah...
- a. Reproduksi
 - b. Fotosintesis
 - ~~X~~ c. Pergerakan dan melekat
 - d. Produksi racun
 - e. Penyaringan makanan
11. Dalam klasifikasi evolusioner, Echinodermata lebih dekat dengan Chordata dibanding Arthropoda. Dasar utama penentuan tersebut adalah...
- ~~X~~ a. Habitat laut
 - b. Rangka dalam
 - c. Perkembangan embrio deuterostom
 - d. Simetri radial
 - e. Adanya selom
12. Pada permukaan tubuh beberapa Echinodermata terdapat struktur kecil menyerupai penjepit. Struktur tersebut dikenal sebagai pediselaria dan berfungsi untuk...
- a. Respirasi
 - b. Membersihkan permukaan tubuh
 - c. Menghasilkan sel kelamin
 - d. Menyerap nutrisi
 - ~~X~~ e. Mengedarkan air
13. Perhatikan gambar dibawah ini!



Jika ditemukan organisme yang hidup di laut, berbentuk bulat, kulitnya berduri, dan bentuknya radial simetris, maka organisme tersebut termasuk kelas...

- a. Holothuroidea
 - ~~X~~ b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Crinoidea
 - e. Ophiuroidea
14. Perhatikan gambar berikut!



Perbedaan utama antara kedua organisme pada gambar diatas terletak pada...

- a. Warna tubuh
 - b. Panjang lengan
 - ☒ c. Hubungan lengan dengan cakram pusat
 - d. Jenis makanan
 - e. Habitat
15. Ophiuroidea tidak memiliki anus dan sisa metabolisme dikeluarkan melalui mulut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pencernaannya bersifat...
- a. Lengkap
 - b. Bercabang
 - ☒ c. Satu arah
 - d. Tidak lengkap
 - e. Paralel
16. Holothuroidea memiliki bentuk tubuh berbeda dari kelas lain karena...
- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 - ☒ b. Tubuhnya silindris dan lengan tereduksi
 - c. Tidak memiliki rangka kapur
 - d. Hidup di air tawar
 - e. Tidak memiliki simetri
17. Dalam perkembangan embrio Echinodermata, blastopor berkembang menjadi anus, sedangkan mulut terbentuk kemudian. Pola perkembangan ini menunjukkan bahwa Echinodermata termasuk kelompok...
- a. Protostom
 - b. Deuterostom
 - c. Avertebrata sederhana
 - ☒ d. Bilateria
 - e. Coelenterata
18. Pengamatan pada ekosistem terumbu karang mengungkapkan dua kondisi ekologis yang berbeda. Pada kondisi pertama, penurunan populasi bulu babi (*Diadema setosum*) secara drastis menyebabkan pertumbuhan alga tidak terkendali sehingga permukaan karang tertutup dan berangsur mati. Pada kondisi kedua, peningkatan populasi *Acanthaster planci* secara berlebihan mengakibatkan polip karang terkonsumsi dalam skala besar. Berdasarkan kedua kondisi tersebut, simpulan yang paling tepat mengenai peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang adalah...

- a. Seluruh jenis Echinodermata berperan positif terhadap ekosistem terumbu karang melalui pengendalian pertumbuhan alga.
- b. Seluruh jenis Echinodermata berperan negatif terhadap ekosistem terumbu karang karena memangsa organisme pembentuk karang.
- c. Echinodermata tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keseimbangan ekosistem terumbu karang.
- ☒ d. Keseimbangan ekosistem terumbu karang dipengaruhi oleh jenis dan kestabilan populasi Echinodermata.
- e. Echinodermata memberikan dampak ekologis hanya apabila kepadatan populasinya melampaui ambang batas tertentu.

19. Echinodermata kelas Crinoidea memiliki ciri khas berupa tubuh seperti bunga dengan lengan bercabang yang digunakan untuk menangkap makanan dari air. Cara makan organisme ini adalah...

- ☒ a. Predator aktif yang mengejar mangsa
- b. Menyaring partikel makanan menggunakan lengan
- c. Menggali sedimen untuk mencari detritus
- d. Menghisap cairan tubuh mangsa
- e. Memakan alga dipermukaan batu

20. Echinodermata berpindah tempat dengan menggunakan...

- a. Kaki perut
- ☒ b. Kaki ambulakral
- c. Bulu getar (silia)
- d. Tentakel pengisap
- e. Parapodia

21. Perhatikan data berikut!

Ciri	A	B
Tubuh silindris	✓	✗
Pohon respirasi	✓	✗
Lentera Aristoteles	✗	✓

Organisme A dan B berturut-turut termasuk kelas...

- ☒ a. Asteroidea dan Echinoidea
- b. Holothuroidea dan Echinoidea
- c. Ophiuroidea dan Asteroidea
- d. Crinoidea dan Holothuroidea
- e. Holothuroidea dan Asteroidea

22. Kemampuan regenerasi pada bintang laut menunjukkan bahwa...

- ☒ a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
- b. Lengan yang memiliki sebagian cakram pusat dapat tumbuh kembali
- c. Regenerasi hanya terjadi saat larva
- d. Regenerasi hanya terjadi secara seksual
- e. Tidak memerlukan sel khusus

23. Crinoidea dianggap paling purba di antara kelas Echinodermata karena...

- ☒ a. Tidak memiliki sistem ambulakral
- b. Menunjukkan bentuk menyerupai nenek moyang yang menetap
- c. Tidak memiliki selom

- d. Tidak mengalami larva bilateral
 - e. Tidak memiliki rangka kapur
24. Spesies tertentu mengalami kegagalan perubahan simetri dari bilateral menjadi radial saat dewasa. Kondisi ini menunjukkan gangguan pada proses...
- a. Fertilisasi
 - b. Gastrulasi
 - ☒ c. Metamorfosis perkembangan
 - d. Regenerasi
 - e. Fragmentasi
25. Jika madreporit tersumbat, maka yang paling terganggu adalah proses...
- a. Pencernaan
 - b. Reproduksi
 - ☒ c. Pergerakan
 - d. Ekskresi
 - e. Pembentukan gamet
26. Dalam kondisi predator meningkat, individu bintang laut dengan kemampuan regenerasi lebih cepat akan...
- ☒ a. Memiliki peluang hidup lebih rendah
 - b. Tidak berbeda dari lainnya
 - c. Lebih mungkin bertahan dan mewariskan sifatnya
 - d. Tidak bereproduksi
 - e. Mengalami mutasi tambahan
27. Kemampuan regenerasi tinggi pada Asteroidea memberikan keuntungan selektif karena...
- a. Mengurangi kebutuhan makan
 - b. Meningkatkan peluang bertahan hidup setelah predasi
 - c. Mempercepat pertumbuhan populasi secara seksual
 - d. Mengurangi kompetisi
 - ☒ e. Mengubah simetri tubuh
28. Dalam suatu ekosistem terumbu karang, populasi bulu babi meningkat tajam. Jika kondisi ini berlangsung lama, maka kemungkinan besar akan terjadi...
- ☒ a. Penurunan biomassa alga
 - b. Peningkatan populasi detritivor
 - c. Dominasi karang keras
 - d. Penurunan predator puncak
 - e. Stabilitas ekosistem meningkat
29. Jika populasi teripang (detritivor) hilang dari suatu ekosistem laut, maka dampak jangka panjang yang paling rasional adalah...
- ☒ a. Akumulasi bahan organik di dasar laut
 - b. Penurunan kadar oksigen atmosfer
 - c. Hilangnya semua predator
 - d. Terumbu karang tumbuh lebih cepat
 - e. Bintang laut punah

Lampiran 22. Jawaban Tes Hasil Belajar *Pretest* Kelas Eksperimen

**TES HASIL BELAJAR (PRETEST-POSTTEST) SISWA KELAS X
SMA NEGERI 23 BATAM**

Mata Pelajaran : Biologi
Jumlah Soal : 29 Butir
Waktu : 45 Menit
Nama : FORON DILLQ
Kelas : X 5

Petunjuk:

1. Tulislah identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru atau pengawas apabila ada tulisan pada soal yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Silanglah huruf a, b, c, d, atau e sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Apabila ingin mengubah pilihan jawaban, beri tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silanglah huruf jawaban yang baru.
6. Periksalah pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru atau pengawas.

Selamat Bekerja

A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling tepat pada pilihan a, b, c, d, atau e!

1. Suatu hewan laut yang memiliki rangka dalam tersusun dari kalsium karbonat dan permukaan tubuh berduri. Selain itu, hewan tersebut memiliki sistem ambulakral yang antara lain berfungsi untuk pergerakan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, hewan tersebut termasuk dalam filum...

- ☒ a. Mollusca
- ☐ b. Arthropoda
- ☐ c. Annelida
- ☐ d. Echinodermata
- ☐ e. Coelenterata

2. Pada fase larva, Echinodermata menunjukkan simetri bilateral, sedangkan saat dewasa berubah menjadi radial. Perubahan ini menunjukkan bahwa Echinodermata mengalami...

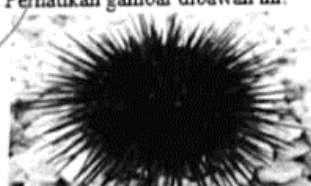
- ☐ a. Fragmentasi
- ☐ b. Metamorfosis
- ☒ c. Regenerasi
- ☒ d. Fertilisasi
- ☐ e. Adaptasi

3. Air laut masuk ke dalam sistem ambulakral melalui madreporit. Fungsi utama struktur tersebut adalah...

- ☐ a. Mengatur tekanan air dalam sistem

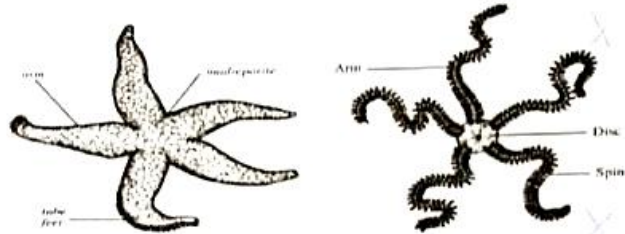
- ☒ Menghasilkan oksigen
 c. Menyaring makanan
 d. Mengedarkan nutrisi
 e. Menghasilkan energi
4. Sebagian besar Echinodermata melakukan pembuahan secara eksternal di perairan. Jika terjadi pencemaran laut yang menyebabkan air menjadi keruh dan arus terganggu, maka dampak yang paling mungkin terjadi terhadap proses reproduksi adalah...
 a. Pembuahan tetap berlangsung normal karena tidak bergantung pada lingkungan
 b. Penyebaran gamet menjadi tidak merata di perairan
 c. Peluang pertemuan gamet menurun sehingga keberhasilan fertilisasi berkurang
 d. Terjadi penundaan proses fertilisasi
 e. Tingkat kelangsungan hidup larva meningkat
5. Seekor hewan laut memiliki tubuh berbentuk bintang dengan lima lengan yang menyatu dengan cakram pusat dan bergerak menggunakan kaki tabung. Berdasarkan ciri tersebut, hewan ini termasuk dalam kelas...
 a. Ophiuroidea
 b. Echinoidea
 c. Asteroidea
 d. Holothuroidea
 e. Crinoidea
6. Salah satu ciri khas Echinodermata adalah memiliki kemampuan regenerasi. Pernyataan yang paling tepat terkait kemampuan tersebut adalah...
 a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 c. Bagian tubuh tertentu dapat tumbuh kembali jika masih terdapat sebagian cakram pusat
 d. Regenerasi hanya terjadi melalui reproduksi seksual
 e. Regenerasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup
7. Alat pernapasan Holothuroidea disebut...
 a. Pohon respirasi
 b. Insang
 c. Hidung
 d. Mulut
 e. Paru-paru buku
8. Alat makan atau alat untuk mengunyah yang terdapat pada organisme bulu babi disebut...
 a. Pediselaria
 b. Lentera Aristoteles
 c. Ampula
 d. Madreporit
 e. Papula
9. Echinodermata tidak memiliki sistem ekskresi khusus seperti pada vertebrata. Oleh karena itu, sisa metabolisme pada hewan ini umumnya dikeluarkan melalui...

- a. Sistem pembuluh darah
 - ☒ b. Difusi melalui permukaan tubuh
 - c. Saluran pencernaan
 - d. Sistem saraf
 - e. Organ khusus seperti nefridia
10. Fungsi utama kaki tabung pada Echinodermata adalah...
- a. Reproduksi
 - b. Fotosintesis
 - ☒ c. Pergerakan dan melekat
 - d. Produksi racun
 - e. Penyaringan makanan
11. Dalam klasifikasi evolusioner, Echinodermata lebih dekat dengan Chordata dibanding Arthropoda. Dasar utama penentuan tersebut adalah...
- a. Habitat laut
 - b. Rangka dalam
 - ☒ c. Perkembangan embrio deuterostom
 - d. Simetri radial
 - e. Adanya selom
12. Pada permukaan tubuh beberapa Echinodermata terdapat struktur kecil menyerupai penjepit. Struktur tersebut dikenal sebagai pediselaria dan berfungsi untuk...
- ☒ a. Respirasi
 - b. Membersihkan permukaan tubuh
 - c. Menghasilkan sel kelamin
 - d. Menyerap nutrisi
 - e. Mengedarkan air
13. Perhatikan gambar dibawah ini!



Jika ditemukan organisme yang hidup di laut, berbentuk bulat, kulitnya berduri, dan bentuknya radial simetris, maka organisme tersebut termasuk kelas...

- a. Holothuroidea
 - b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Crinoidea
 - ☒ e. Ophiuroidea
14. Perhatikan gambar berikut!



Perbedaan utama antara kedua organisme pada gambar diatas terletak pada...

- a. Warna tubuh
 - b. Panjang lengan
 - ☒ c. Hubungan lengan dengan cakram pusat
 - d. Jenis makanan
 - e. Habitat
15. Ophiuroidea tidak memiliki anus dan sisa metabolisme dikeluarkan melalui mulut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pencernaannya bersifat...
- ☒ a. Lengkap
 - b. Bercabang
 - c. Satu arah
 - d. Tidak lengkap
 - e. Paralel
16. Holothuroidea memiliki bentuk tubuh berbeda dari kelas lain karena...
- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 - ☒ b. Tubuhnya silindris dan lengan tereduksi
 - c. Tidak memiliki rangka kapur
 - d. Hidup di air tawar
 - e. Tidak memiliki simetri
17. Dalam perkembangan embrio Echinodermata, blastopor berkembang menjadi anus, sedangkan mulut terbentuk kemudian. Pola perkembangan ini menunjukkan bahwa Echinodermata termasuk kelompok...
- a. Protostom
 - b. Deuterostom
 - ☒ c. Avertebrata sederhana
 - d. Bilateria
 - e. Coelenterata
18. Pengamatan pada ekosistem terumbu karang mengungkapkan dua kondisi ekologis yang berbeda. Pada kondisi pertama, penurunan populasi bulu babi (*Diadema setosum*) secara drastis menyebabkan pertumbuhan alga tidak terkendali sehingga permukaan karang tertutup dan berangsur mati. Pada kondisi kedua, peningkatan populasi *Acanthaster planci* secara berlebihan mengakibatkan polip karang dikonsumsi dalam skala besar. Berdasarkan kedua kondisi tersebut, simpulan yang paling tepat mengenai peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang adalah...

- a. Seluruh jenis Echinodermata berperan positif terhadap ekosistem terumbu karang melalui pengendalian pertumbuhan alga.
 b. Seluruh jenis Echinodermata berperan negatif terhadap ekosistem terumbu karang karena memangsa organisme pembentuk karang.
 c. Echinodermata tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keseimbangan ekosistem terumbu karang.
 d. Keseimbangan ekosistem terumbu karang dipengaruhi oleh jenis dan kestabilan populasi Echinodermata.
 e. Echinodermata memberikan dampak ekologis hanya apabila kepadatan populasinya melampaui ambang batas tertentu.
19. Echinodermata kelas Crinoidea memiliki ciri khas berupa tubuh seperti bunga dengan lengan bercabang yang digunakan untuk menangkap makanan dari air. Cara makan organisme ini adalah...
- a. Predator aktif yang mengejar mangsa
 b. Menyaring partikel makanan menggunakan lengan
 c. Menggali sedimen untuk mencari detritus
 d. Menghisap cairan tubuh mangsa
 e. Memakan alga dipermukaan batu
20. Echinodermata berpindah tempat dengan menggunakan...
- a. Kaki perut
 b. Kaki ambulakral
 c. Bulu getar (silia)
 d. Tentakel pengisap
 e. Parapodia
21. Perhatikan data berikut!
- | Ciri | A | B |
|---------------------|---|---|
| Tubuh silindris | ✓ | X |
| Pohon respirasi | ✓ | X |
| Lentera Aristoteles | X | ✓ |
- Organisme A dan B berturut-turut termasuk kelas...
- a. Asteroidea dan Echinoidea
 b. Holothuroidea dan Echinoidea
 c. Ophiuroidea dan Asteroidea
 d. Crinoidea dan Holothuroidea
 e. Holothuroidea dan Asteroidea
22. Kemampuan regenerasi pada bintang laut menunjukkan bahwa...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 b. Lengan yang memiliki sebagian cakram pusat dapat tumbuh kembali
 c. Regenerasi hanya terjadi saat larva
 d. Regenerasi hanya terjadi secara seksual
 e. Tidak memerlukan sel khusus
23. Crinoidea dianggap paling purba di antara kelas Echinodermata karena...
- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 b. Menunjukkan bentuk menyerupai nenek moyang yang menetap
 c. Tidak memiliki selom

- d. Tidak mengalami larva bilateral
e. Tidak memiliki rangka kapur
24. Spesies tertentu mengalami kegagalan perubahan simetri dari bilateral menjadi radial saat dewasa. Kondisi ini menunjukkan gangguan pada proses...
- ☒ a. Fertilisasi
 - b. Gastrulasi
 - c. Metamorfosis perkembangan
 - d. Regenerasi
 - e. Fragmentasi
25. Jika madreporit tersumbat, maka yang paling terganggu adalah proses...
- a. Pencernaan
 - b. Reproduksi
 - ☒ c. Pergerakan
 - d. Ekskresi
 - e. Pembentukan gamet
26. Dalam kondisi predator meningkat, individu bintang laut dengan kemampuan regenerasi lebih cepat akan...
- a. Memiliki peluang hidup lebih rendah
 - ☒ b. Tidak berbeda dari lainnya
 - c. Lebih mungkin bertahan dan mewariskan sifatnya
 - d. Tidak bereproduksi
 - e. Mengalami mutasi tambahan
27. Kemampuan regenerasi tinggi pada Asteroidea memberikan keuntungan selektif karena...
- ☒ a. Mengurangi kebutuhan makan
 - b. Meningkatkan peluang bertahan hidup setelah predasi
 - c. Mempercepat pertumbuhan populasi secara seksual
 - d. Mengurangi kompetisi
 - e. Mengubah simetri tubuh
28. Dalam suatu ekosistem terumbu karang, populasi bulu babi meningkat tajam. Jika kondisi ini berlangsung lama, maka kemungkinan besar akan terjadi...
- a. Penurunan biomassa alga
 - b. Peningkatan populasi detritivor
 - c. Dominasi karang keras
 - d. Penurunan predator puncak
 - ☒ e. Stabilitas ekosistem meningkat
29. Jika populasi teripang (detritivor) hilang dari suatu ekosistem laut, maka dampak jangka panjang yang paling rasional adalah...
- a. Akumulasi bahan organik di dasar laut
 - b. Penurunan kadar oksigen atmosfer
 - ☒ c. Hilangnya semua predator
 - d. Terumbu karang tumbuh lebih cepat
 - e. Bintang laut punah

Lampiran 23. Jawaban Tes Hasil Belajar *Posttest* Kelas Eksperimen

TES HASIL BELAJAR (*PRETEST-POSTTEST*) SISWA KELAS X SMA NEGERI 23 BATAM

Mata Pelajaran : Biologi
Jumlah Soal : 29 Butir
Waktu : 45 Menit
Nama : Farah Dilla
Kelas : X.5

Petunjuk:

1. Tuliskan identitas terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru atau pengawas apabila ada tulisan pada soal yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
4. Silanglah huruf a, b, c, d, atau e sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Apabila ingin mengubah pilihan jawaban, beri tanda (=) pada jawaban yang salah, kemudian silanglah huruf jawaban yang baru.
6. Periksa pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru atau pengawas.

Selamat Bekerja

A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling tepat pada pilihan a, b, c, d, atau e!

1. Suatu hewan laut yang memiliki rangka dalam tersusun dari kalsium karbonat dan permukaan tubuh berduri. Selain itu, hewan tersebut memiliki sistem ambulakral yang antara lain berfungsi untuk pergerakan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, hewan tersebut termasuk dalam filum...

- a. Mollusca
- b. Arthropoda
- c. Annelida
- ☒ d. Echinodermata
- e. Coelenterata

2. Pada fase larva, Echinodermata menunjukkan simetri bilateral, sedangkan saat dewasa berubah menjadi radial. Perubahan ini menunjukkan bahwa Echinodermata mengalami...

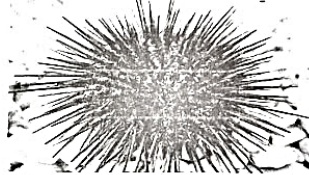
- a. Fragmentasi
- ☒ b. Metamorfosis
- c. Regenerasi
- d. Fertilisasi
- e. Adaptasi

3. Air laut masuk ke dalam sistem ambulakral melalui madreporit. Fungsi utama struktur tersebut adalah...

- ☒ a. Mengatur tekanan air dalam sistem

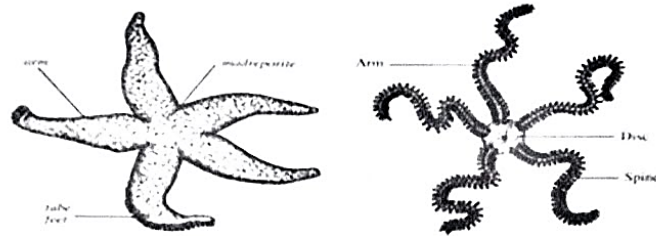
- b. Menghasilkan oksigen
 - c. Menyaring makanan
 - d. Mengedarkan nutrisi
 - e. Menghasilkan energi
4. Sebagian besar Echinodermata melakukan pembuahan secara eksternal di perairan. Jika terjadi pencemaran laut yang menyebabkan air menjadi keruh dan arus terganggu, maka dampak yang paling mungkin terjadi terhadap proses reproduksi adalah...
- a. Pembuahan tetap berlangsung normal karena tidak bergantung pada lingkungan
 - ☒ b. Penyebaran gamet menjadi tidak merata di perairan
 - c. Peluang pertemuan gamet menurun sehingga keberhasilan fertilisasi berkurang
 - d. Terjadi penundaan proses fertilisasi
 - e. Tingkat kelangsungan hidup larva meningkat
5. Seekor hewan laut memiliki tubuh berbentuk bintang dengan lima lengan yang menyatu dengan cakram pusat dan bergerak menggunakan kaki tabung. Berdasarkan ciri tersebut, hewan ini termasuk dalam kelas...
- a. Ophiuroidea
 - b. Echinoidea
 - ☒ c. Asteroidea
 - d. Holothuroidea
 - e. Crinoidea
6. Salah satu ciri khas Echinodermata adalah memiliki kemampuan regenerasi. Pernyataan yang paling tepat terkait kemampuan tersebut adalah...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 - b. Regenerasi hanya terjadi pada fase larva
 - ☒ c. Bagian tubuh tertentu dapat tumbuh kembali jika masih terdapat sebagian cakram pusat
 - d. Regenerasi hanya terjadi melalui reproduksi seksual
 - e. Regenerasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup
7. Alat pernapasan Holothuroidea disebut...
- ☒ a. Pohon respirasi
 - b. Insang
 - c. Hidung
 - d. Mulut
 - e. Paru-paru buku
8. Alat makan atau alat untuk mengunyah yang terdapat pada organisme bulu babi disebut...
- a. Pedisalaria
 - ☒ b. Lentera Aristoteles
 - c. Ampula
 - d. Madreporit
 - e. Papula
9. Echinodermata tidak memiliki sistem ekskresi khusus seperti pada vertebrata. Oleh karena itu, sisa metabolisme pada hewan ini umumnya dikeluarkan melalui...

- a. Sistem pembuluh darah
 - ☒ b. Difusi melalui permukaan tubuh
 - c. Saluran pencernaan
 - d. Sistem saraf
 - e. Organ khusus seperti nefridia
10. Fungsi utama kaki tabung pada Echinodermata adalah...
- a. Reproduksi
 - b. Fotosintesis
 - ☒ c. Pergerakan dan melekat
 - d. Produksi racun
 - e. Penyaringan makanan
11. Dalam klasifikasi evolusioner, Echinodermata lebih dekat dengan Chordata dibanding Arthropoda. Dasar utama penentuan tersebut adalah...
- a. Habitat laut
 - b. Rangka dalam
 - ☒ c. Perkembangan embrio deuterostom
 - d. Simetri radial
 - e. Adanya selom
12. Pada permukaan tubuh beberapa Echinodermata terdapat struktur kecil menyerupai penjepit. Struktur tersebut dikenal sebagai pediselaria dan berfungsi untuk...
- a. Respirasi
 - ☒ b. Membersihkan permukaan tubuh
 - c. Menghasilkan sel kelamin
 - d. Menyerap nutrisi
 - e. Mengedarkan air
13. Perhatikan gambar dibawah ini!



Jika ditemukan organisme yang hidup di laut, berbentuk bulat, kulitnya berduri, dan bentuknya radial simetris, maka organisme tersebut termasuk kelas...

- a. Holothuroidea
 - ☒ b. Echinoidea
 - c. Asteroidea
 - d. Crinoidea
 - e. Ophiuroidea
14. Perhatikan gambar berikut!



Perbedaan utama antara kedua organisme pada gambar diatas terletak pada...

- a. Warna tubuh
- b. Panjang lengan
- ☒ c. Hubungan lengan dengan cakram pusat
- d. Jenis makanan
- e. Habitat

15. Ophiuroidea tidak memiliki anus dan sisa metabolisme dikeluarkan melalui mulut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pencernaannya bersifat...

- ☒ a. Lengkap
- b. Bercabang
- c. Satu arah
- d. Tidak lengkap
- e. Paralel

16. Holothuroidea memiliki bentuk tubuh berbeda dari kelas lain karena...

- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
- ☒ b. Tubuhnya silindris dan lengan tereduksi
- c. Tidak memiliki rangka kapur
- d. Hidup di air tawar
- e. Tidak memiliki simetri

17. Dalam perkembangan embrio Echinodermata, blastopor berkembang menjadi anus, sedangkan mulut terbentuk kemudian. Pola perkembangan ini menunjukkan bahwa Echinodermata termasuk kelompok...

- a. Protostom
- ☒ b. Deuterostom
- c. Avertebrata sederhana
- d. Bilateria
- e. Coelenterata

18. Pengamatan pada ekosistem terumbu karang mengungkapkan dua kondisi ekologis yang berbeda. Pada kondisi pertama, penurunan populasi bulu babi (*Diadema setosum*) secara drastis menyebabkan pertumbuhan alga tidak terkendali sehingga permukaan karang tertutup dan berangsur mati. Pada kondisi kedua, peningkatan populasi *Acanthaster planci* secara berlebihan mengakibatkan polip karang terkonsumsi dalam skala besar. Berdasarkan kedua kondisi tersebut, simpulan yang paling tepat mengenai peran Echinodermata dalam ekosistem terumbu karang adalah...

- a. Seluruh jenis Echinodermata berperan positif terhadap ekosistem terumbu karang melalui pengendalian pertumbuhan alga.
 - b. Seluruh jenis Echinodermata berperan negatif terhadap ekosistem terumbu karang karena memangsa organisme pembentuk karang.
 - ☒ c. Echinodermata tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keseimbangan ekosistem terumbu karang.
 - d. Keseimbangan ekosistem terumbu karang dipengaruhi oleh jenis dan kestabilan populasi Echinodermata.
 - e. Echinodermata memberikan dampak ekologis hanya apabila kepadatan populasinya melampaui ambang batas tertentu.
19. Echinodermata kelas Crinoidea memiliki ciri khas berupa tubuh seperti bunga dengan lengan bercabang yang digunakan untuk menangkap makanan dari air. Cara makan organisme ini adalah...
- a. Predator aktif yang mengejar mangsa
 - b. Menyaring partikel makanan menggunakan lengan
 - c. Menggali sedimen untuk mencari detritus
 - d. Menghisap cairan tubuh mangsa
 - ☒ e. Memakan alga dipermukaan batu
20. Echinodermata berpindah tempat dengan menggunakan...
- a. Kaki perut
 - ☒ b. Kaki ambulakral
 - c. Bulu getar (silia)
 - d. Tentakel pengisap
 - e. Parapodia

21. Perhatikan data berikut!

Ciri	A	B
Tubuh silindris	✓	✗
Pohon respirasi	✓	✗
Lentera Aristoteles	✗	✓

Organisme A dan B berturut-turut termasuk kelas...

- a. Asterozoidea dan Echinozoidea
 - ☒ b. Holothurozoidea dan Echinozoidea
 - c. Ophiurozoidea dan Asterozoidea
 - d. Crinozoidea dan Holothurozoidea
 - e. Holothurozoidea dan Asterozoidea
22. Kemampuan regenerasi pada bintang laut menunjukkan bahwa...
- a. Semua bagian tubuh dapat tumbuh menjadi individu baru
 - ☒ b. Lengan yang memiliki sebagian cakram pusat dapat tumbuh kembali
 - c. Regenerasi hanya terjadi saat larva
 - d. Regenerasi hanya terjadi secara seksual
 - e. Tidak memerlukan sel khusus
23. Crinozoidea dianggap paling purba di antara kelas Echinodermata karena...
- a. Tidak memiliki sistem ambulakral
 - ☒ b. Menunjukkan bentuk menyerupai nenek moyang yang menetap
 - c. Tidak memiliki selom

- d. Tidak mengalami larva bilateral
e. Tidak memiliki rangka kapur
24. Spesies tertentu mengalami kegagalan perubahan simetri dari bilateral menjadi radial saat dewasa. Kondisi ini menunjukkan gangguan pada proses...
- ☒ a. Fertilisasi
 - ☐ b. Gastrulasi
 - ☐ c. Metamorfosis perkembangan
 - ☐ d. Regenerasi
 - ☐ e. Fragmentasi
25. Jika madreporit tersumbat, maka yang paling terganggu adalah proses...
- ☐ a. Pencernaan
 - ☐ b. Reproduksi
 - ☒ c. Pergerakan
 - ☐ d. Ekskresi
 - ☐ e. Pembentukan gamet
26. Dalam kondisi predator meningkat, individu bintang laut dengan kemampuan regenerasi lebih cepat akan...
- ☐ a. Memiliki peluang hidup lebih rendah
 - ☒ b. Tidak berbeda dari lainnya
 - ☐ c. Lebih mungkin bertahan dan mewariskan sifatnya
 - ☐ d. Tidak bereproduksi
 - ☐ e. Mengalami mutasi tambahan
27. Kemampuan regenerasi tinggi pada Asteroidea memberikan keuntungan selektif karena...
- ☒ a. Mengurangi kebutuhan makan
 - ☐ b. Meningkatkan peluang bertahan hidup setelah predasi
 - ☐ c. Mempercepat pertumbuhan populasi secara seksual
 - ☐ d. Mengurangi kompetisi
 - ☐ e. Mengubah simetri tubuh
28. Dalam suatu ekosistem terumbu karang, populasi bulu babi meningkat tajam. Jika kondisi ini berlangsung lama, maka kemungkinan besar akan terjadi...
- ☐ a. Penurunan biomassa alga
 - ☐ b. Peningkatan populasi detritivor
 - ☐ c. Dominasi karang keras
 - ☐ d. Penurunan predator puncak
 - ☒ e. Stabilitas ekosistem meningkat
29. Jika populasi teripang (detritivor) hilang dari suatu ekosistem laut, maka dampak jangka panjang yang paling rasional adalah...
- ☐ a. Akumulasi bahan organik di dasar laut
 - ☐ b. Penurunan kadar oksigen atmosfer
 - ☒ c. Hilangnya semua predator
 - ☐ d. Terumbu karang tumbuh lebih cepat
 - ☐ e. Bintang laut punah

Lampiran 24. Output Hasil Uji Statistik Deskriptif Hasil Belajar

Statistics			Statistics			Statistics			Statistics		
Pretest-Kontrol			Pretest-Eksperimen			Posttest-Kontrol			Posttest-Eksperimen		
N	Valid	41	N	Valid	42	N	Valid	41	N	Valid	42
	Missing	0		Missing	0		Missing	0		Missing	0
Mean		39,266	Mean		34,395	Mean		66,705	Mean		79,162
Std. Deviation		10,5931	Std. Deviation		10,4361	Std. Deviation		10,9810	Std. Deviation		8,3101
Variance		112,215	Variance		108,913	Variance		120,583	Variance		69,058
Range		37,9	Range		41,4	Range		38,0	Range		41,4
Minimum		20,7	Minimum		17,2	Minimum		44,8	Minimum		55,2
Maximum		58,6	Maximum		58,6	Maximum		82,8	Maximum		96,6
Sum		1609,9	Sum		1444,6	Sum		2734,9	Sum		3324,8

Lampiran 25. Output SPSS Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

KELAS		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		Sig.
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	
HASIL BELAJAR	PRETEST KELAS KONTROL	,137	41	,052	,961	41	,165
	POSTTEST KELAS KONTROL	,116	41	,184	,951	41	,075
	PRETEST KELAS EKSPERIMEN	,091	42	,200*	,969	42	,306
	POSTTEST KELAS EKSPERIMEN	,149	42	,019	,959	42	,133

Lampiran 26. Output SPSS Hasil Uji Homogenitas

Hasil Uji Homogenitas *Pretest***Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL PRETEST	Based on Mean	,060	1	81	,806
	Based on Median	,006	1	81	,940
	Based on Median and with adjusted df	,006	1	80,857	,940
	Based on trimmed mean	,048	1	81	,826

Hasil Uji Homogenitas *Posttest***Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL BELAJAR POSTTEST	Based on Mean	5,516	1	81	,021
	Based on Median	5,040	1	81	,027
	Based on Median and with adjusted df	5,040	1	79,747	,028
	Based on trimmed mean	5,719	1	81	,019

Lampiran 27. Output SPSS Hasil Uji Hipotesis (*Independent Samples T-Test*)

Group Statistics					
	KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HASIL BELAJAR	POSTTEST KELAS KONTROL	41	66,705	10,9810	1,7149
	POSTTEST KELAS EKSPERIMEN	42	79,162	8,3101	1,2823

Independent Samples Test					
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
HASIL BELAJAR	Equal variances assumed	5,516	,021	-5,837	81
	Equal variances not assumed			-5,817	74,508

Lampiran 28. Dokumentasi Kegiatan Dalam Penelitian

Dokumentasi Dalam Kegiatan Penelitian



Pelaksanaan Uji Coba Instrumen Soal kepada Siswa di SMAN 27 Batam



Siswa Kelas Kontrol Mengerjakan Soal Pretest



Siswa Kelas Eksperimen Mengerjakan Soal Pretest



Proses Pembelajaran di Kelas Kontrol



Proses Pembelajaran di Kelas Eksperimen



Proses Pembelajaran di Kelas Kontrol



Proses Pembelajaran di Kelas Eksperimen



Siswa Kelas Kontrol Mengerjakan Soal Posttest



Siswa Mengakses Majalah Digital MAJINATIF melalui Platform Heyzine

