

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Ranah Kognitif Dan Afektif

2.1.1 Pengertian Ranah Kognitif

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak).segala upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Ranah kognitif memiliki enam jenjang atau aspek yaitu :

1. Pengetahuan/hafalan/ingatan (knowledge)
2. Pemahaman (comprehension)
3. Penerapan (application)
4. Analisis (analysis)
5. Sintesis (synthesis)
6. Penilaian/penghargaan/evaluasi (evaluation)

Tujuan aspek ranah kognitif berorientasi pada kemampuan berpikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat sampai kemampuan sampai pada kemampuan memecahkan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan beberapa ide, gagasan, metode atau prosedur, yang dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut. Dengan demikian aspek kognitif adalah subtaksonomi yang mengungkapkan kegiatan mental yang sering berawal dari tingkat pengetahuan sampai tingkat yang paling tinggi yaitu evaluasi.

Kemampuan Ranah kognitif ini meliputi kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari, yang berkenaan dengan kemampuan berpikir, kompetensi memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan dan penalaran. Tujuan pembelajaran dalam ranah kognitif (intelektual) atau yang menurut Bloom merupakan segala aktivitas yang menyangkut otak dibagi menjadi 6 tingkatan sesuai dengan jenjang terendah sampai tertinggi yang dilambangkan dengan C (Cognitive).

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). Berdasarkan jurnal Al-Madrasa (2019:58) menyatakan Bloom menggolongkan ranah kognitif pada pengetahuan sederhana atau kesadaran terhadap fakta-fakta sebagai tingkatan yang paling rendah, dan penilaian (evaluasi) yang lebih kompleks.

Fitriyani Astuti (2021: 85) dalam jurnalnya menuliskan beberapa bagian dalam ranah kognitif taksonomi Bloom yang direvisi Anderson dan Krathwohl (2001:66-68) digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2.1.1 Analisis Kemampuan Ranah Kognitif

mengingat (remembering-C1)	memahami (understanding-C2)
mengingat merupakan usaha memperoleh kembali pengetahuan dari ingatan yang telah lalu	memahami adalah membangun pengertian dari berbagai sumber berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasi dan membandingkan
menerapkan (applying-C3)	menganalisis (analyzing-C4)
menerapkan merujuk pada memanfaatkan untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan masalah	menganalisis merupakan suatu pemecahan masalah dengan memisahkan tiap bagian dan mencari hubungan tiap bagian tersebut dan mencari informasi bagaimana keterkaitan tersebut memunculkan masalah.
mengevaluasi (evaluating-C5)	mencipta (creating-C6)
mengevaluasi yaitu memberi penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah tersedia	mencipta adalah menciptakan untuk membentuk kesatuan koheren dengan menghasilkan suatu hal baru yang berbeda dengan sebelumnya

Selanjutnya berdasarkan jurnal Ina Magdalena dkk, (2020:137) berpikir menggambarkan tahap berpikir yang harus dikuasai oleh siswa agar mampu mengaplikasikan teori ke dalam perbuatan. Ranah kognitif ini terdiri atas enam level, yaitu:

a. *Knowledge* (Pengetahuan),

Pada jenjang ini menekankan pada kemampuan dalam mengingat kembali

materi yang telah dipelajari, seperti pengetahuan tentang istilah, fakta khusus, konvensi, kecenderungan dan urutan, klasifikasi dan kategori, kriteria serta metodologi. Tingkatan atau jenjang ini merupakan tingkatan terendah namun menjadi prasyarat bagi tingkatan selanjutnya. Di jenjang ini, peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan dengan hapalan saja

b. *Comprehension* (Pemahaman atau Persepsi),

Pada jenjang ini, pemahaman diartikan sebagai kemampuan dalam memahami materi tertentu yang dipelajari. Kemampuan-kemampuan tersebut yaitu : 1. Translasi (kemampuan mengubah simbol dari satu bentuk ke bentuk lain) 2. Interpretasi (kemampuan menjelaskan materi) 3. Ekstrapolasi (kemampuan memperluas arti).

c. *Application* (Penerapan),

Pada jenjang ini, aplikasi diartikan sebagai kemampuan menerapkan informasi pada situasi nyata, dimana peserta didik mampu menerapkan pemahamannya dengan cara menggunakannya secara nyata. Di jenjang ini, peserta didik dituntut untuk dapat menerapkan konsep dan prinsip yang ia miliki pada situasi baru yang belum pernah diberikan sebelumnya.

d. *Analysis* (Penguraian atau Penjabaran),

Pada jenjang ini, dapat dikatakan bahwa analisis adalah kemampuan menguraikan suatu materi menjadi komponen-komponen yang lebih jelas. Kemampuan ini dapat berupa : 1. Analisis elemen/unsur (analisis bagian-bagian materi) 2. Analisis hubungan (identifikasi hubungan) 3. Analisis pengorganisasian prinsip/prinsip-prinsip organisasi (identifikasi organisasi)

e. *Synthesis* (Pemaduan),

Pada jenjang ini, sintesis dimaknai sebagai kemampuan memproduksi dan mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik. Kemampuan ini dapat berupa memproduksi komunikasi yang unik, rencana atau kegiatan yang utuh, dan seperangkat hubungan abstrak

f. *Evaluation* (Penilaian).

Pada jenjang ini, evaluasi diartikan sebagai kemampuan menilai manfaat suatu hal untuk tujuan tertentu berdasarkan kriteria yang jelas. Kegiatan ini berkenaan dengan nilai suatu ide, kreasi, cara atau metode.

Secara umum, dapat dikatakan bahwa ranah kognitif sangat berpengaruh terhadap kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik. Dalam proses belajar mengajar peserta didik dituntut untuk dapat mengimplementasikan pengetahuan yang didapat dari hasil belajarnya. Dalam artikel yang dituliskan oleh Arif Mu'amar Wahid (2022) Tujuan pembelajaran kognitif yang mencakup kompetensi keterampilan intelektual yang sederhana (tingkat pengetahuan) sampai dengan yang paling kompleks yaitu kemampuan untuk memecahkan masalah yang menuntut mahasiswa untuk menghubungkan atau menggabungkan gagasan, metode atau prosedur yang sebelumnya dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut.

Berdasarkan artikel blogspot Karnina febrianti (2018) menuliskan beberapa ciri-ciri ranah penilaian kognitif yaitu Aspek kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir termasuk di dalamnya kemampuan memahami, menghafal, mengaplikasi, menganalisis, mensistesis dan kemampuan mengevaluasi. Menurut Taksonomi Bloom (Sax 1980), kemampuan kognitif adalah kemampuan berfikir secara hirarki yang terdiri dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Tujuan aspek kognitif berorientasi pada kemampuan berfikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat, sampai pada kemampuan memecahkan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan beberapa ide, gagasan, metode atau prosedur yang dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut.

Tujuan pembelajaran kognitif yang mencakup kompetensi keterampilan intelektual yang sederhana (tingkat pengetahuan) sampai dengan yang paling kompleks yaitu kemampuan untuk memecahkan masalah yang menuntut mahasiswa untuk menghubungkan atau menggabungkan gagasan, metode atau prosedur yang sebelumnya

dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut Arif Mu'amar Wahir (2022).

2.1.2 Pengertian Ranah Afektif

Kemampuan ranah afektif merupakan ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai hasil belajar tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti memperhatikan, merespons, menghargai, serta mengorganisasi. Ranah afektif dapat diukur menggunakan angket. Ada beberapa jenis kategori ranah afektif menurut Bloom sebagai hasil belajar. Kategorinya dimulai dari tingkat yang dasar atau sederhana sampai tingkat kompleks, yaitu: *receiving/attending*, yakni semacam kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulasi), *responding* atau jawaban, yakni reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap stimulasi yang datang dari luar

Ranah afektif adalah ranah yang berhubungan dengan sikap, watak, karakter, emosi, dan perilaku. Pada kegiatan pembelajaran, ranah afektif menjadi hal penting yang harus menjadi perhatian guru karena tujuan pendidikan tidak hanya mencerdaskan peserta didik, melainkan juga meningkatkan moralnya. Maya Saftari dkk, (2019:76) dalam jurnalnya menyatakan bahwa : Ranah afektif mencakup penilaian watak perilaku seperti sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral.

Tujuan ranah afektif terdiri dari yang paling sederhana, yaitu “memperhatikan fenomena” sampai dengan yang kompleks yang merupakan faktor internal seseorang, serta kepribadian dan hati nurani. Dalam literatur tujuan afektif ini disebutkan sebagai : minat, sikap hati, sikap menghargai, sistem nilai, serta kecenderungan emosi.

Ranah afektif mencakup segala sesuatu yang terkait dengan emosi, misalnya perasaan, nilai, penghargaan, semangat, minat, motivasi, dan sikap. Lima kategori ranah ini diurutkan mulai dari perilaku yang sederhana hingga yang paling kompleks.

Tabel 2.1.2 Teori Ranah Afektif

RANAH AFEKTIF-SIKAP (ATTITUDE)			
	Kategori	Penjelasan	Kata Kerja Kunci
	Penyerimaan	mampuan untuk menunjukkan atensi dan penghargaan terhadap orang lain Contoh : mendengar pendapat orang lain, mengingat nama seseorang	menanyakan, mengikuti, memberi, mengendalikan diri, mengidentifikasi, memperhatikan, menjawab
	Responsive	mampuan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan selalu termotivasi untuk segera bereaksi dan mengambil tindakan atas suatu kejadian. Contoh : berpartisipasi dalam diskusi kelas	
	Nilai yang dianut (nilai diri)	mampuan menunjukkan nilai yang dianut untuk membedakan mana yang baik dan yang kurang baik terhadap suatu kejadian/obyek, dan nilai tersebut diekspresikan dalam perilaku. Contoh : mengusulkan kegiatan sesuai dengan nilai yang berlaku	menunjukkan, mendemonstrasikan, memilih, membedakan, mengikuti, meminta, memenuhi, menjelaskan, membentuk, berinisiatif, melaksanakan, memprakarsai, menjustifikasi, mengusulkan, melaporkan, menginterpretasikan, membenarkan, menolak/mempertahankan

			pendapat.
	lai yang dianut (nilai diri)	mampuan membentuk system nilai dan budaya organisasi dengan mengharmonisasikan perbedaan nilai. contoh menyepakati dan menaati etika profesi, mengakui pentingnya keseimbangan antara kebebasan dan tanggung jawab	entaati, mematuhi, merancang, mengatur, mengidentifikasi, mengkombinasikan, mengorganisir, merumuskan, menyamakan, memperthankan, menghubungkan, mengintergrasikan, menjelaskan, mengaitkan, menggabungkan, memperbaiki, menyepakati, menyusun, menyempurnakan, menyatukan pendapat, menyesuaikan , melengkapi, membandingkan, memodifikasi.

	arakterisasi mampuan mengndalikan perilaku berdasarkan nilai yang dianut dan memperbaiki hubungan intrapersonal,intrpersonal dan sosisal. Contoh : menunjukan rasa percaya diri ketika bekerja sendiri, kooperatif dalam kerja kelompok.	lakukan, melaksanakan, memperhatikan, membedakan, memisahkan, menunjukan, mempengaruhi, mendengarkan, memodifikas, mempratekan, mengusulkan, merevisi, memperbaiki, membatasi, mempertanyakan, mempersoalkan, menyatakan, bertindak membuktikan, mempertimbangkan.
--	---	---

Normareta niatama (2019:98) dalam jurnalnya mengemukakan Ciri-ciri ranah afektif, ciri-ciri yang merupakan perubahan tingkah laku hasil belajar sebagai berikut:

- Perubahan tingkah laku secara sadar, bahwa individu yang belajar akan menyadari terjadinya peubahan itu, atau sekurang-kurangnya individu merasakan telah terjadi adanya suatu perubahan dalam dirinya.
- Perubahan dalam belajar bersifat kontinun dan fungsional, yaitu sebagai hasil belajar perubahan yang terjadi dalam individu bersifat statis.
- Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif.
- Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah.
- Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku.

Adapun contoh ranah afektif dalam pembelajaran adalah sebagai berikut. Menugaskan peserta didik untuk membentuk kelompok diskusi, lalu guru jalannya diskusi setiap kelompok. Dari kegiatan tersebut Bapak/Ibu bisa menilai sikap dan perilaku setiap anggota kelompok saat

berinteraksi dengan orang lain quipper (2021)/

Biologi berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata “Bios” yang berarti kehidupan dan “Logos” yang berarti ilmu. Jadi biologi adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari perihal kehidupan serta proses kehidupan. Menurut Dwidjosaputro, biologi sebagai ilmu pengetahuan merupakan suatu disiplin tersendiri yang pendekatannya menggunakan suatu metode, yaitu metode ilmiah. Untuk itu pelaksanaan pembelajaran biologi siswa diarahkan untuk melakukan kegiatan eksperimen dan observasi.

Biologi pada dasarnya memiliki karakteristik keilmuan yang spesifik dan berbeda dengan lainnya sehingga dalam mempelajari biologi tidak hanya mengajarkan materi atau hafalan biologi saja kepada siswa, namun siswa harus diajak mempelajari biologi menurut cara berpikirnya. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari objek dan persoalan gejala alam. Semua benda dan kejadian alam merupakan sasaran yang dipelajari dalam biologi.

Pembelajaran Biologi adalah pembelajaran yang berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis sehingga pembelajaran biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan, sehingga siswa dituntut untuk dapat .

Berdasarkan jurnal Zelin Agusriyati dkk, (2021:32) menyatakan bahwa Pembelajaran biologi merupakan bagian dari sains yang merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya. Tujuan pembelajaran biologi yaitu untuk merealisasikan ilmu alam yang bersifat teorik ke dalam kehidupan nyata di masyarakat. Oleh karenanya, secara substansi materi biologi perlu disusun agar mampu mengorganisasi peserta didik dalam menjalani kehidupan sosial dalam bermasyarakat. Pembelajaran biologi dipengaruhi oleh tiga komponen yaitu: 1) peserta didik, sebagai penerima informasi, 2) guru sebagai fasilitator, dan 3) lingkungan sebagai sumber belajar peserta didik.

Hubungan Pembelajaran Biologi Pada Ranah Kognitif Dan Afektif

Menurut Sinar (2018), hasil belajar dapat diukur pada ranah kognitif dan afektif prestasi yang dicapai setelah siswa menyelesaikan sejumlah materi pelajaran dan merupakan hasil belajar yang ideal meliputi segenap ranah psikologis yang berubah sebagai akibat pengalaman dan proses belajar siswa. Dengan adanya proses pembelajaran biologi maka pendidik dapat mengukur dan mengevaluasi sebagaimana kemampuan peserta didik pada ranah kognitif dan afektif sehingga dengan adanya evaluasi maka tujuan dari pembelajaran akan terlihat secara akurat dan meyakinkan.

Menurut Aminah (2018) Hasil belajar secara garis besar terbagi dalam dua ranah, yaitu: 1) Hasil belajar kognitif Pada bidang kognitif mencakup hasil belajar mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, dan mengevaluasi. 2) Hasil belajar afektif Hasil belajar pada ranah afektif berkenaan dengan nilai. Menurut Krathwol yaitu penerimaan, responding, penilaian, organisasi dan karakteristik nilai atau internalisasi.

Mata pelajaran Biologi sangat menuntut adanya aktivitas belajar yang tinggi yang digunakan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung guna meningkatkan keinginan siswa bertanya atau menyampaikan pendapat di depan siswa lain dan juga guna meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, maka ada hubungan antara aktivitas belajar dengan hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Nuraini (2018), terdapat hubungan yang positif antara aktivitas belajar siswa dengan hasil belajar siswa.

2.2 Pengertian Model Pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT), Tujuan, Serta Kelebihan Dan Kelemahan *Numbered Heads Together*

2.2.1 Pengertian Model Pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT)

Model pembelajaran bisa diartikan sebagai prosedur sistematis dimana kita mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar, atau suatu pendekatan yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Joyce & Weil dalam Rusman (2018:144) model pembelajaran adalah 'suatu rencana atau pola yang bahkan dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka

panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau lingkungan belajar lain.

Selanjutnya Veni Tri Kurnia dkk (2019: 194) dalam jurnalnya menyatakan model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang dipersiapkan dan digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain.

Berdasarkan jurnal Pendidikan Empirisme, (2018:10) menjelaskan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* adalah suatu pembelajaran kooperatif yang dikembangkan oleh Spance kagen (2005:78) mengatakan bahwa *numbered heads together* pada dasarnya merupakan sebuah variasi diskusi kelompok. Ciri khususnya adalah guru hanya menunjuk peserta didik yang mewakili kelompoknya tanpa memberitahu terlebih dahulu siapa yang akan mewakili kelompoknya.

Model Pembelajaran NHT (*numbered heads together*) adalah tipe pembelajaran kooperatif yang mengelompokkan peserta didik menjadi beberapa kelompok, kemudian setiap anggota kelompok diberi nomor dan diberi kesempatan untuk menjawab pertanyaan guru, saat terdapat kelompok yang ingin menjawab pertanyaan, maka guru akan memilih secara acak salah satu siswa dari anggota kelompok tersebut dengan cara mengocok nomor yang telah dimiliki masing-masing anggota kelompok penjawab.

2.2.2 Tujuan model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT)

Berdasarkan pengertian di atas model pembelajaran *Number Heads Together* (NHT) memiliki tujuan yaitu untuk memberikan porsi lebih banyak siswa saat membahas materi dan memahami pembelajaran mereka menurut Arends dalam penelitian Mustami dkk, (2018). Dengan kata lain model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) ini mempunyai tujuan untuk merancang siswa aktif berfikir dan menciptakan pola interaksi. Selain itu menurut Mustami dkk (2018) dalam penelitiannya mengungkapkan *Numbered Heads Together* (NHT)

pula bertujuan guna mempersiapkan diri siswa dalam presentasi kelompok sehingga yang menjadikan semua siswa termasuk siswa kelompok bawah mencoba mengejar pemahaman seperti kelompok atas.

Langkah Langkah Model Pembelajaran *numbered heads together* dalam artikel Gamal Thabroni (2022) Berbagai sintaks atau acuan dasar dari model NHT tentunya harus diiterasikan pada langkah-langkah konkret dalam suatu pelaksanaan pembelajaran. Menurut Huda (2015, hlm. 245), langkah-langkah yang dilakukan dalam penerapan metode pembelajaran Kooperatif tipe NHT adalah sebagai berikut.

- a. Guru menyampaikan materi pembelajaran atau permasalahan kepada peserta didik sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai.
- b. Memberikan kuis secara individual kepada peserta didik untuk mendapatkan skor dasar atau awal.
- c. Pendidik membagi kelas dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik, setiap anggota kelompok diberi nomor yang akan menjadi identitasnya ketika ditunjuk secara acak sebagai perwakilan yang menjawab.
- d. Guru mengajukan permasalahan untuk dipecahkan bersama dalam kelompok.
- e. Mengecek pemahaman peserta didik dengan memanggil salah satu nomor anggota kelompok untuk menjawab. Jawaban salah satu peserta didik yang ditunjuk oleh guru merupakan wakil jawaban dari kelompok.
- f. Guru memfasilitasi peserta didik dalam membuat rangkuman, mengarahkan dan memberikan penegasan ulang pada akhir pembelajaran.
- g. Memberikan tes atau kuis pada peserta didik secara individual.
- h. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok melalui penghargaan berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar individu dari skor dasar ke skor kuis berikutnya

Model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) ini menjadikan siswa lebih aktif dan senang dalam kegiatan pembelajaran.

Siswa juga diberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir, karena siswa diberi kesempatan untuk membuat soal dan siswa terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan mencapai semua aspek, kemudian siswa lebih siap dalam menjawab soal pertanyaan. Lebih lanjut berdasarkan jurnal Kori Sundari dkk, (2022:24).

Dengan penggunaan model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) pada pembelajaran biologi diharapkan ada peningkatan hasil belajar biologi siswa pada ranah kognitif siswa akan mampu :

- a. (C1) Pengetahuan, siswa di harapkan mampu menyebutkan pengertian kenampakan alam dan sosial budaya,
- b. (C2) Pemahaman, siswa dapat mengenal macam- macam kenampakan alam dan sosial budaya,
- c. (C3) Penerapan, siswa dapat memecahkan permasalahan pada soal dengan benar,
- d. (C4) Menganalisis, siswa dapat menyimpulkan hasil penemuannya dalam menyelesaikan soal dengan benar,
- e. (C5) Evaluasi, siswa dapat membuktikan jawabannya dengan benar,
- f. (C6) Mencipta, siswa dapat membuat macam- macam kenampakan alam yang ia temukan sendiri saat mengerjakan soal.

Lebih lanjut Dengan penggunaan model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) pada pembelajaran biologi diharapkan ada peningkatan hasil belajar biologi siswa pada ranah afektif siswa akan mampu Siswa dapat mengikuti pelajaran biologi dengan baik,

- a. Siswa berkontribusi mengemukakan pendapatnya saat belajar dan siswa bisa memanfaatkan kekayaan alam dengan sebaik-baiknya dan
- b. Siswa dapat berdiskusi secara baik bersama teman kelompoknya dan
- c. Siswa dapat menunjukkan sikap tertib dalam proses pembelajaran berlangsung.

2.2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Dalam Penggunaan Model Pembelajaran *Numbered Heads Together* Sebagai Berikut:

Kelebihan menggunakan model pembelajaran *numbered heads together* yaitu:

1. Setiap murid menjadi siap
2. Dapat melakukan diskusi dengan sungguh-sungguh
3. Murid yang pandai dapat mengajari murid yang kurang pandai
4. Terjadi interaksi secara intens antar siswa dalam menjawab soal.

Kekurangan menggunakan model pembelajaran *numbered heads together* yaitu:

1. Ada peserta didik yang akan takut atau merasa terintimidasi bila memberi nilai jelek kepada anggotanya (bila kenyataannya peserta didik lain kurang mampu menguasai materi).
2. Terdapat peserta didik yang mengambil jalan pintas dengan meminta tolong pada temannya untuk mencari jawaban. Solusinya mengurangi poin pada peserta didik yang membantu dan dibantu.
3. Apabila pada suatu nomor kurang maksimal mengerjakan tugasnya, tentu saja memengaruhi pekerjaan pemilik tugas lain pada nomor selanjutnya.

2.3 Pembelahan Sel Sebagai Dasar Penurunan Sifat Dari Induk Kepada Keturunannya.

2.3.1 Pengertian Pembelahan Sel

Pembelahan sel adalah proses dimana sel membelah dirinya menjadi dua atau lebih. lebih lanjut lagi, terdapat beberapa jenis pembelahan sel yang dikategorikan berdasarkan jenis organisme atau makhluk hidup yang membelah dirinya

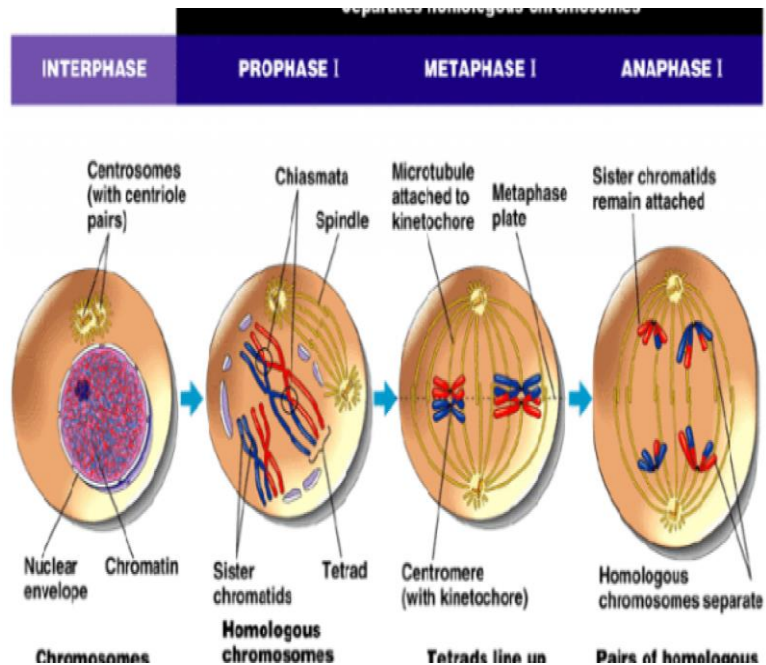
2.3.2 Proses Penurunan Sifat Dari Induk Kepada Keturunannya

a. Mitosis

Berdasarkan buku yang disusun oleh Susi Nurul Fitri (2020:9) Mitosis adalah cara reproduksi sel dimana sel membelah melalui tahap-tahap yang teratur, yaitu Profase Metafase-Anafase-Telofase. Antara tahap telofase ke tahap profase berikutnya terdapat masa

istirahat sel yang dinamakan Interfase (tahap ini tidak termasuk tahap pembelahan sel).

Pembelahan mitosis dan tahap-tahapnya



Sumber. *Dosen biologi.com*

Gambar 2.3.2 Pembelahan Sel dan Tahap-Tahapnya

Pada tahap interfase inti sel melakukan sintesis bahan-bahan inti. Mitosis terdiri atas 4 fase yang terjadi secara berurutan yaitu:

- a. Profase
- b. Memasuki profase kromatin mengalami kondensasi membentuk kromosom. Kromosom cepat memendek dan menjadi lebih tebal. Tiap kromosom terdiri atas 2 kromatid yang dihubungkan oleh sebuah sentromer. Nukleolus dan membran inti menghilang. Akhir profase terbentuklah spindle.
- b. Metafase

Kedua kromatid dalam satu kromosom (sering disebut kromatid kakak beradik) masih dihubungkan oleh satu sentromer dan terletak di bidang ekuator sel. kromosom berada ditengah bidang equator.

- c. Anafase

Kedua kromatid memisahkan diri dan masing - masing bergerak

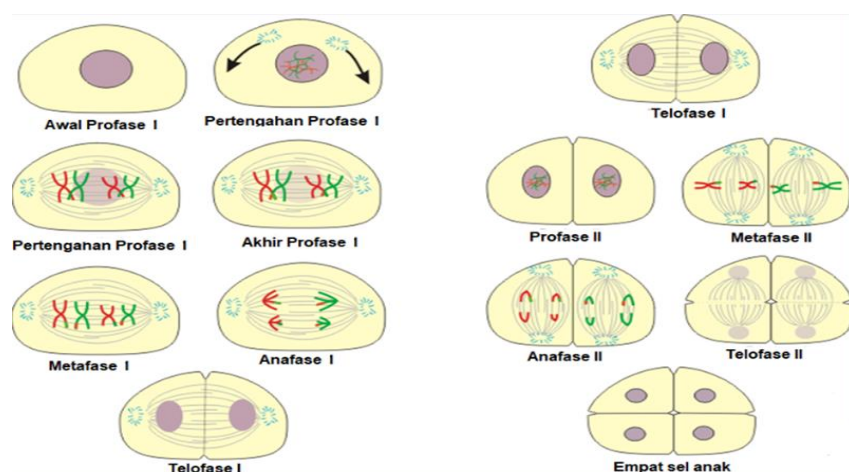
sebagai kromosom anakan menuju kutub dari spindel yang berlawanan letaknya. Proses ini didahului oleh membelahnya sentromer menjadi dua bagian. Fase ini menyelesaikan pembagian jumlah kromosom secara kuantitatif sama ke dalam sel anakan. Kecuali itu juga berlangsung pembagian bahan genetik secara kualitatif sama.

d. Telofase

Datangnya kromosom anakan di kutub spindel merupakan tanda dimulainya telofase. Terbentuknya membran inti baru, anak inti baru dan menghilangnya spindel terjadi selama fase ini. Dengan terbentuknya dua buah inti baru, maka di tengah sel terbentuk dinding yang baru. Berlangsunglah sitokinesis (pembelahan sitoplasma).

b. Meiosis

Meiosis merupakan pembelahan sel yang berlangsung dengan dua kali pembelahan yang menghasilkan empat sel anak, yang masing-masing memiliki separuh dari jumlah kromosom sel induk. Meiosis terjadi waktu pembentukan gamet-gamet saja. Pada pembelahan ini berlangsung melalui dua tahap yaitu meiosis I dan meiosis II tanpa melalui interfase. Interfase terjadi sebelum atau sesudah meiosis.



Sumber <https://www.kelaspintar.id/blog/edutech>

Gambar 2.2.3 Pembelahan Sel Dengan Meiosis

1. Fase Profase I

Perbedaan penting antara mitosis dan meiosis terutama pada profase.

Pada meiosis Profase 1 dibedakan menjadi beberapa tahap yaitu:

1. Leptoten Kromatin dari inti sel induk nampak seperti benang-benang panjang yang halus dan melingkar-lingkar.
2. Zygoten Benang-benang kromatin berubah bentuknya dan menjadi batang-batang kromosom. asing-masing kromosom mencari pasangannya sendiri yang sama dan sebangun atau yang serupa (kromosom homolog). Proses berpasangan ini disebut sinapsis.
3. Pachyten Benang - benang kromosom menjadi lebih tebal dan jelas. Tiap benang tampak double. Masing - masing kromosom dari sepasang kromosom homolog terdiri dari dua kromatid. Pada profase mitosis, kromosom - kromosom terpisah dan tidak saling berhubungan. Dalam profase I meiosis, kromosom - kromosom homolog berpasangan sebagai bivalen dan inilah yang dijumpai sebagai haploid. Pachyten merupakan stadia yang sangat penting yaitu pindah silang (crossing over). Proses ini akan nampak jelas pada fase berikutnya.
4. Diploten Fase ini ditandai dengan mulai memisahkannya kromatid - kromatid yang semula berpasangan membentuk bivalen. Memisahkannya kromatid – kromatid paling kuat terjadi pada bagian sentromer. Tetapi pada bagianbagian tertentu dari kromosomhomolog tetap berdekatan dan bagian itu disebut kiasma. Kiasma merupakan bentukpersilangan dua dari empat kromatid suatu kromosom dengan pasangan kromosomhomolognya. Di tempat persilangan (kiasma) itu kromatid - kromatid tak serupa(nonsister chromatids) putus. Ujung - ujung dari kromatid yang putus tadibersambungan secara resiprok. Proses pertukaran segmen kromatid tak serupa dengan

pasangan homolog beserta gen - gen yang berangkai secara resiprok inidinamakan pindah silang. Peristiwa ini merupakan salah satu penyumbangkeanekaragaman individu makhluk hidup.

5. Diakinesis Terbentuk benang - benang spindel dari pergerakan dua sentriol (hasil pembelahan) ke arah kutub yang berlawanan. Diakinesis diakhiri dengan menghilangnya nukleolus dan membran nukleus serta tetrad mulai bergerak ke bidang equator.

2. Fase Metafase I

Tetrad kromosom berada di bidang equator. Pada bidang equator, benang spindel (mikrotubula) melekatkan diri pada setiap sentromer kromosom. Ujung benang spindel yang lain membentang melekat di kedua kutub pembelahan yang berlawanan.

3. Fase Anafase I

Tiap kromosom homolog (yang berisi dua kromatid kembarannya)

masing - masing ditarik oleh benang spindel menuju ke kutub yang berlawanan. Tujuan anafase I adalah membagi isi kromosom diploid menjadi haploid.

4. Fase Telofase I

Kromosom - kromosom homolog sudah mencapai kutub pembelahan.

- Sitokinesis I : setiap kromosom homolog dipisahkan oleh sekat sehingga sitokinesis menghasilkan dua sel, masing - masing berisi kromosom dengan kromatid kembarannya.
- Interkinesis : tahap di antara dua pembelahan meiosis. Tidak terjadi perbanyakan(replikasi). DNA. Hasil pembelahan meiosis I menghasilkan dua sel anakan yang haploid. Meskipun demikian perlu diingat bahwa kromosom tersebut masih berisi sepasang kromatid, yang berarti kandungan DNA nya masih rangkap ($2n$).

2. Meiosis II

Tujuan meiosis II membagi kedua salinan tersebut pada sel anakan baru.

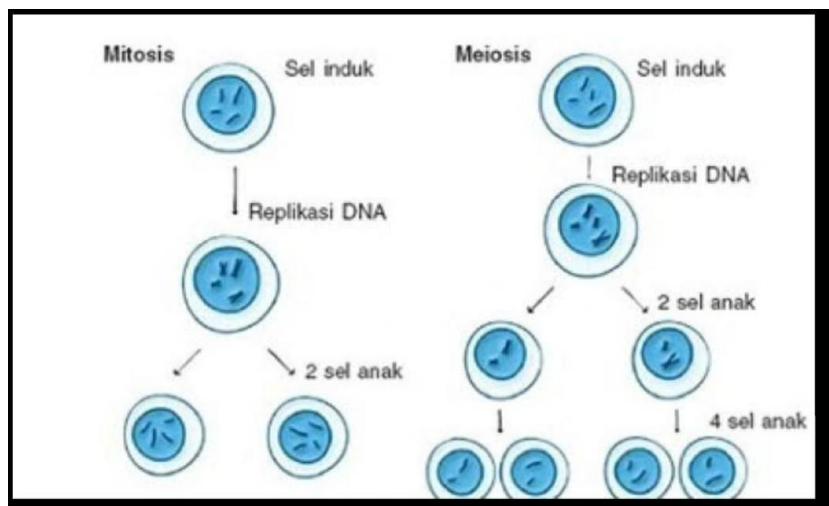
Pada tahap Meiosis II terjadi tahap - tahap serupa pada meiosis I.

- a. Fase Profase II : Kromatid kembaran masih melekat pada tiap sentromer kromosom.
- b. Fase Metafase II : Setiap kromosom (yang berisi dua kromatid) merentang pada bidang equator. Terbentuk benang - benang spindel, satu ujung melekat pada sentromer dan ujung lain membentang menuju ke kutub pembelahan yang berlawanan.

Anafase II : Benang - benang spindel mulai menarik kromatid menuju ke kutub yang berlawanan. akibatnya kromosom memisahkan kedua kromatidnya dan bergerak menuju kutub yang berbeda. Kromatid yang terpisah ini kini disebut kromosom.

- c. Telofase II : Kromosom telah mencapai kutub pembelahan. Hasil akhir akan terbentuk empat inti yang mengandung setengah pasang kromosom (haploid) dan satu salinan DNA. Sitokinesis II : tiap inti mulai dipisahkan oleh sekat sel dan akhirnya menghasilkan empat sel kembar haploid.

Untuk lebih jelas perbedaan antara pembelahan mitosis dan meiosis dapat dilihat pada berikut ini!



Sumber : Sonia.id

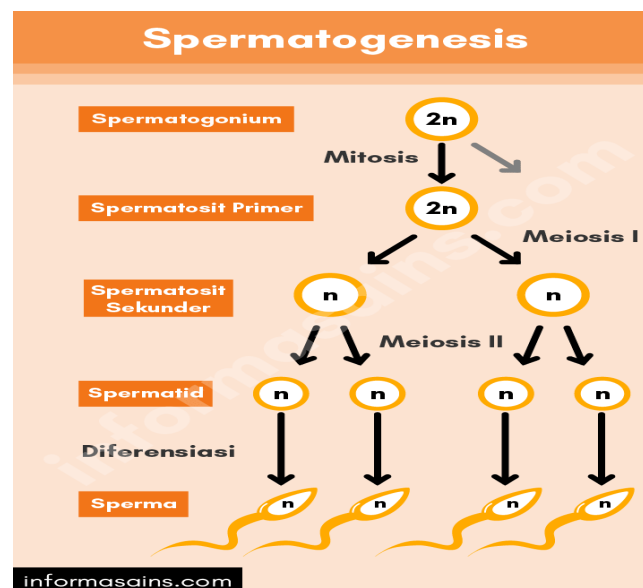
Gambar 2.3.3 Pembelahan Sel secara Meiosis

- c. Gametogenesis pada hewan

Gametogenesis adalah perkembangan sel germinal diploid ($2n$) menjadi kelamin (ovum dan spermatozoa) haploid (n) (oogenesis dan

spermatogenesis). Proses pembentukan ovum disebut Oogenesis. Sedangkan Proses pembentukan spermatozoa disebut spermatogenesis.

- a. Spermatogenesis Spermatogenesis adalah proses dimana sel-sel germinal primer laki-laki mengalami pembelahan dan menghasilkan jumlah sel disebut spermatogonium, yang darinya spermatosit primer berasal. Setiap spermatosit primer membelah menjadi dua spermatosit sekunder, dan masingmasing spermatosit sekunder membelah menjadi dua spermatid atau spermatozoa muda. Spermatid akan berkembang menjadi spermatozoa (sel sperma). Oleh karena itu, spermatosit primer menghasilkan dua sel spermatosit sekunder, dan dua spermatosit sekunder dengan subdivisi mereka menghasilkan empat spermatozoa. Spermatozoa adalah gamet jantan matang dalam banyak organisme bereproduksi secara seksual.

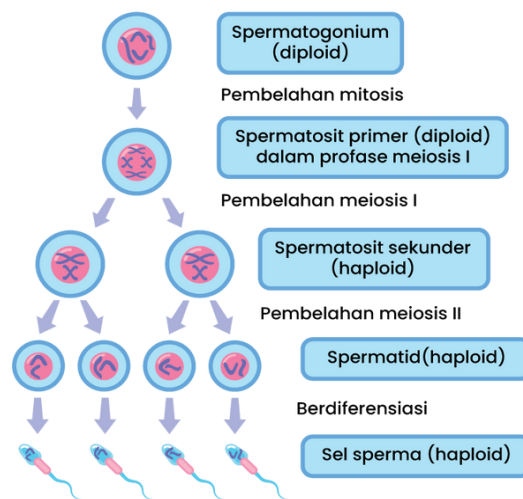


Sumber : *informasains. Com*

Gambar 3.3.4 Spermatogenesis

Dari spermatogonium atau sel induk sperma, sel akan berubah menjadi spermatosit primer secara mitosis. Setelah itu, spermatosit

primer membelah secara meiosis menjadi spermatosit sekunder yang berukuran sama. Pada tahap meiosis kedua, spermatosit sekunder membelah diri lagi menjadi empat spermatid dengan bentuk dan ukuran yang sama. Spermatid merupakan hasil pembelahan sel tahap akhir sebelum akhirnya berubah menjadi sel sperma yang matang (spermatozoa). Spermatozoa akan bergerak ke dalam epididimis, tabung penyimpan sperma yang terhubung dengan testis. Spermatozoa akan siap dikeluarkan bersama dengan air mani ketika seorang pria mengalami ejakulasi



Sumber : <https://roboguru.ruangguru.com/questions>

Gambar 3.2.5 Proses Pembelahan Spermatogenesis

b. Oogenesis

Oogenesis adalah proses pembentukan sel telur. Sel induk telur (oogonium) menjadi besar sebelum membelah secara meiosis. Sel ini disebut oosit primer. Berbeda dengan spermatogenesis, sel oosit primer jauh lebih besar karena mengandung komponen sitoplasmik lebih banyak. Dua oosit sekunder (hasil pembelahan meiosis I) berbeda ukuran dan fungsi. Satu oosit sekunder memiliki ukuran yang lebih besar akan melakukan meiosis II dan menghasilkan satu sel telur yang fungsional dan satu badan kutub yang berdegenerasi. Satu sel oosit sekunder lain yang berukuran lebih kecil (badan kutub pertama)

juga mengalami degenerasi (mati). Dengan demikian oogenesis menghasilkan empat sel haploid, tetapi hanya satu sel yang fungsional menjadi sel telur dan tiga badan polar yang berdegenerasi.