

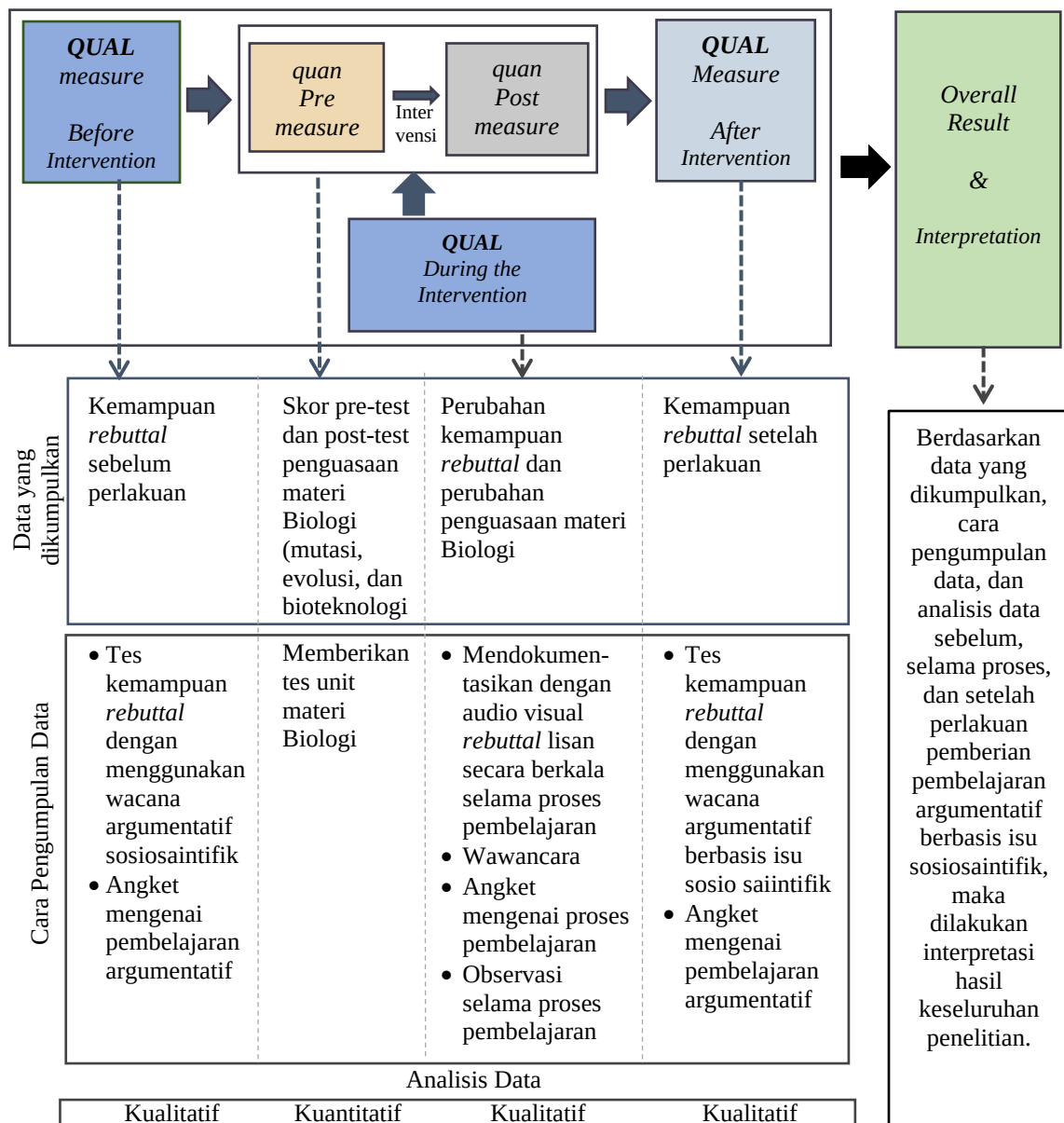
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun kemampuan *rebuttal* peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA). Hasil penelitian merupakan informasi untuk peningkatan kualitas pembelajaran di kelas, maupun untuk memperbaiki tujuan-tujuan pengajaran dan pendidikan yang ada dalam kurikulum Biologi secara khusus dan tujuan dalam pendidikan IPA secara umum. Pemanfaatan hasil penelitian lainnya untuk memberikan gambaran yang jelas pada guru mengenai situasi pembelajaran yang dilakukan pendidik dan peserta didik dalam menciptakan lingkungan belajar. Perubahan argumen yang senantiasa terjadi pada saat peserta didik memperoleh data dalam berdiskusi turut dianalisis agar dapat terlihat bagaimana cara berpikir kritisnya menanggapi perbedaan pendapat. Pendalaman analisis dilakukan pada bangunan *rebuttal* yang digunakan dalam memperkuat argumen-argumen yang dibuat.

Desain penelitian yang dipilih adalah *mixed method embedded experimental model* (Creswell, 2003) dengan data kualitatif dan kuantitatif digunakan secara bersama-sama untuk melihat hasil perlakuan yang diberikan. Penelitian menggunakan data kualitatif dan kuantitatif bersama-sama untuk mengukur hasil pemberian perlakuan dalam membangun kemampuan *rebuttal*. **Data kuantitatif** diperoleh dengan memberikan tes sebelum dan setelah perlakuan (*pre-test* dan *post-test*) dengan materi mengenai Mutasi, Evolusi, dan Bioteknologi. **Data kualitatif** diperoleh dari pengambilan tes argumentasi secara tertulis sebelum dan setelah perlakuan serta argumentasi lisan dengan merekam proses diskusi argumentatif pada saat pembelajaran. Data kualitatif lainnya diambil menggunakan lembar angket sebelum dan sesudah pembelajaran; lembar observasi pembelajaran, serta dilakukan wawancara pada masing-masing tujuh orang peserta didik di setiap kelas penelitian. Wawancara juga diberikan pada guru kelas sebagai pelaksana pembelajaran argumentatif. Gambaran desain secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Mixed Method Embedded Experimental Model Design*

3.2. Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan penelitian adalah peserta didik kelas XII kelompok peminatan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tahun ajaran 2018/2019 di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Purwakarta terdiri atas kelas XII IPA 3, XII IPA 5, dan XII IPA 6. Penentuan kelas yang terlibat dengan cara pemilihan secara sengaja (*purposive*) dengan keseluruhan kelas adalah kelas eksperimen. Jumlah peserta didik sebagai partisipan adalah 119 orang. Penelitian dilakukan selama 5 bulan, terdiri atas 1

bulan pengkondisian dan 4 bulan pelaksanaan penelitian. Tabel 3.1 memperlihatkan *time line* penelitian yang dilakukan.

Tabel 3.1. *Time Line* Pelaksanaan Penelitian

No.	Tahun/ Bulan ke- Kegiatan	2018					2019											
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pembuatan dan uji coba instrumen	√	√	√	√	√	√	√										
2	Uji Coba pelaksanaan pembelajaran I	√	√	√														
3	Uji Coba pelaksanaan pembelajaran II				√	√												
4	Pelaksanaan tahap I (Pengkondisian)			√	√	√												
5	Pelaksanaan tahap II (Pengambilan data utama)						√	√	√	√								
6	Analisis Data									√	√	√	√	√				
7	Penulisan Laporan												√	√	√	√	√	√

Keterangan Bulan :

1 = Januari; 2 = Februari; 3 = Maret; 4 = April; 5 = Mei; 6 = Juni; 7 = Juli; 8 = Agustus; 9 = September; 10 = Oktober; 11 = November; 12 = Desember.

Uji coba dilaksanakan di dua sekolah menengah lain yang bukan merupakan sekolah tempat pengambilan data utama, dan tidak dalam waktu yang bersamaan. Sekolah Menengah Atas ‘Y’ untuk uji coba pertama dan Sekolah Menengah Atas ‘Z’ untuk uji coba kedua. Hasil uji coba pertama mengenai teknis pelaksanaan pembelajaran argumentatif (argumentasi dialogis, pendekatan SWH, dan gabungan argumentasi dialogis + SWH) menunjukkan LKPD gabungan argumentasi dialogis + SWH tidak efisien pada bagian pengumpulan data pendukung dan data yang melemahkan. LKPD yang telah diperbaiki kemudian diuji coba kembali sebanyak dua kali di sekolah yang sama.

Hasil uji coba kedua mengenai uji validitas dan reliabilitas soal tes materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi; serta tes argumentasi mengenai wacana isu sosiosaintifik. Terlihat pada Tabel 3.1 pelaksanaan tahap I yang dilakukan bertujuan untuk mengondisikan peserta didik dan guru, memperkenalkan dengan proses pembelajaran argumentatif. Beberapa aspek yang dikondisikan yaitu: 1)

Memperbaiki pembelajaran dari *teacher centre learning* menjadi *student centre learning*; 2) Memperbaiki metode pembelajaran tanya jawab dan diskusi; dan 3) Memperbaiki cara pengajuan pertanyaan peserta didik dan respon guru terhadap pertanyaan tersebut.

3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terbagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap menganalisis dan menginterpretasikan data hasil penelitian.

3.3.1 Tahap Persiapan

3.3.1.1 Analisis Masalah

Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan pada peserta didik kelas XII di SMA di kabupaten Purwakarta kelompok peminatan IPA. Studi lapangan ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai kemampuan melakukan *rebuttal* dalam berargumentasi menggunakan isu sosiosaintifik. Studi lapangan dilakukan sebanyak dua kali. Pertama menggunakan wacana isu sosiosaintifik mengenai kanker menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan *rebuttal* yang rendah dengan persentase diangka 2,56% (Anisa *et al.*, 2017). Studi lapangan kedua menggunakan isu sosiosaintifik di bidang ekologi menunjukkan kemampuan argumentasi secara tertulis sebesar 8,33% dan sama sekali tidak ditemukan *rebuttal* pada argumentasi secara lisan (Anisa *et al.*, 2019). Kedua hasil penelitian inilah yang menjadi salah satu alasan dasar pentingnya membangun kemampuan *rebuttal* pada mata pelajaran Biologi.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh gagasan yang dapat membantu mengukur kemampuan melakukan *rebuttal* peserta didik. Studi literatur yang dilakukan berupa penelusuran artikel ilmiah hasil penelitian pada bidang argumentasi yaitu dasar teori mengenai pola argumentasi yang diciptakan pertama kali oleh Stephen Toulmin, dikenal dengan *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) serta pengembangan-pengembangan pola tersebut oleh para peneliti lainnya.

3.3.1.2 Analisis Kurikulum

Analisis Kurikulum dilakukan untuk menganalisis distribusi materi Biologi di jenjang SMA kelompok Peminatan IPA kelas XII. Berdasarkan hasil analisis tersebut maka digunakan materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi sebagai konsep yang membantu peserta didik membangun kemampuan *rebuttal* dengan konteks isu sosiosaintifik. Ketiga materi dipergunakan dengan pertimbangan bahwa kelas XII sudah mendapatkan semua materi dalam pelajaran Biologi sebagai dasar untuk memahami materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi. Perlu pengetahuan yang cukup kompleks untuk memahami ketiga materi tersebut, terutama jika diterapkan dalam konteks isu sosio saintik seperti penggunaan mutan dan pemanfaatan tanaman transgenik.

3.3.1.3 Pengembangan Instrumen

Hasil analisis masalah dan analisis kurikulum kemudian digunakan untuk mengembangkan instrumen yang dapat mengukur kualitas argumentasi dalam materi genetika pada jenjang SMA kelas XII. Pengembangan instrumen pendukung seperti angket dan wawancara juga dikembangkan pada tahap ini. Angket dan wawancara digunakan pada tahap pelaksanaan untuk mendapatkan gambaran lebih jelas mengenai faktor-faktor internal dan eksternal apa saja yang dapat mempengaruhi kualitas *rebuttal* peserta didik. Secara rinci, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Instrumen untuk menjangring data kualitatif dan kuantitatif

Instrumen	Sumber Data	Data yang dihasilkan
Soal tes untuk mengukur kemampuan <i>rebuttal</i>	Peserta Didik	Kemampuan <i>rebuttal</i> tertulis dan lisan, sebelum perlakuan, ketika perlakuan, dan setelah perlakuan
Pedoman wawancara mengenai proses belajar argumentatif	- Guru - Peserta Didik	Hasil wawancara mengenai proses pembelajaran argumentatif
Pedoman angket	Peserta Didik	Data pembelajaran argumentatif sebelum dan setelah perlakuan
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	Peserta Didik	Data proses membangun <i>rebuttal</i>
Lembar Observasi	- Guru - Peserta Didik	Data aktivitas pembelajaran argumentatif
Soal tes penguasaan konsep	Peserta Didik	Nilai penguasaan konsep pelajaran Biologi pada materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi

Soal tes untuk mengukur kemampuan argumentasi *rebuttal* berupa wacana sosiosaintifik pada dua konteks yang relevan yaitu mengenai penggunaan organisme mutan dan mengenai pemanfaatan jagung transgenik. Wacana argumentasi dibuat dengan mengintegrasikan isu sosiosaintifik dengan paparan konsep mutasi, evolusi, dan bioteknologi.

3.3.1.3.1. Tahap Pengembangan Wacana Argumentatif

Hasil pembuatan wacana tersebut dihasilkan dua buah wacana yang digunakan untuk membangun kemampuan *rebuttal* lisan dan tertulis peserta didik melalui pembelajaran menggunakan pendekatan *Scientific Writing Heuristic* (SWH), *argumentasi dialogis*, dan gabungan antara argumentasi dialogis dan SWH. Berikut adalah salah satu wacana yang telah divalidasi.

Wacana Argumentasi Ilmiah (Konsep Mutasi dengan Isu Sosiosaintifik mengenai penggunaan organisme Mutan)

Jika Anda pernah mengonsumsi buah-buahan tak berbiji, bunga yang memiliki warna berbeda pada mahkotanya, atau tanaman bunga yang memiliki banyak jenis warna bunganya, maka Anda telah mengenal dan bersinggungan langsung dengan organisme mutan. Perubahan organisme di luar sifat alaminya bisa dilakukan dengan memberikan perlakuan tertentu, sehingga terjadi perubahan informasi genetik dalam organisme tersebut. **Perubahan bahan genetik ini disebut sebagai mutasi.**

Tujuan mutasi secara alami sebenarnya untuk mengatasi perubahan alam yang dapat muncul sewaktu-waktu. Lingkungan yang ekstrem memaksa organisme untuk beradaptasi secara luar biasa agar keberadaan spesiesnya tetap ada di dunia. Mutan yang ada pun belum tentu bisa bertahan, jika bertahan, maka sifat genetik lama (asli) akan punah, jika tidak bisa bertahan maka spesiesnya akan susut atau punah.

Dampak Mutasi yang Menguntungkan

Perendaman biji tanaman oleh petani dengan menggunakan zat kimia alami seperti Kolkisin, atau melakukan radiasi dapat menginduksi perubahan DNA pada biji tersebut. Misalnya semangka tanpa biji dan tomat yang ukurannya lebih besar dan tahan simpan di suhu ruangan. Contoh tersebut memperlihatkan bahwa mutasi mampu menghasilkan keturunan yang memiliki sifat lebih baik dari induknya. Selain itu tanaman yang diinduksi dapat memberikan masa panen yang relatif singkat, rasa dan tekstur buah yang lebih baik, serta hasil yang lebih banyak.

Dampak Mutasi yang Merugikan

Mutasi juga dapat menimbulkan dampak yang merugikan. Mutasi ini mengakibatkan suatu individu atau populasi mutan tidak dapat menyesuaikan dirinya terhadap lingkungan bahkan mengakibatkan kematian. Sifat yang telah berubah membuat mutan tidak lagi dapat mempertahankan keberadaan dirinya. Dampak lainnya adalah mutan dapat menjadi agen mutagen di lingkungan, sehingga dapat menularkan sifat barunya pada organisme lain. Di lahan perkebunan jagung dengan menggunakan jagung mutan yang memiliki sifat tahan pada kondisi lingkungan minim air, ternyata tumbuh gulma yang bersifat sama, sehingga membutuhkan banyak herbisida untuk memberantasnya.

...Lanjutan

Sumber :

<https://bebasipikir.com/2016/01/rekayasa-genetik-perdebatan-ilmiah-atau/>
https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pondidikan_1_dir/46040f013f61d5c656dc4998b3d08418.pdf

Ada dua pandangan di masyarakat dalam menanggapi keberadaan bahan pangan yang telah termutasi, yaitu:

Penentang (A) mengatakan bahwa :

Pelepasan mutan, baik tanaman dan hewan untuk dipergunakan secara konsumtif oleh manusia, sangat berbahaya dalam jangka panjang. Bahan genetik merupakan bahan yang dinilai 'hidup' karena perubahan serta akibat dari perubahan tersebut sering kali belum dapat terdeteksi dalam jangka pendek. Ketidaknormalan mutan dapat membawa perubahan-perubahan genetis tidak hanya pada manusia sebagai konsumen, namun secara luas akan mempengaruhi perubahan ekosistem, saat gen mutan mencemari organisme di sekitarnya.

Pendukung (B) mengatakan bahwa :

Pelepasan mutan tentunya sudah dengan regulasi yang diatur perundang-undangan. Pakar mikrobiologi dan genetika yang menentang dianggap terlalu berlebihan, karena gen-gen mutan telah dikaji secara ilmiah melalui proses yang panjang dan kompleks, serta diyakinkan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Manusia telah memakan banyak organisme yang spesiesnya berbeda dari dirinya, tetapi selama ratusan tahun, tidak ada dampak yang signifikan yang membahayakan keberadaannya. Mutan memang bukan organisme asli, tetapi sejatinya, DNA dalam gen pada organisme apa pun, terdiri atas basa nitrogen adenine, guanine, sitosin, dan timin, sama dengan DNA dalam gen manusia.

Pertanyaan :

Menanggapi pendapat kedua kelompok masyarakat tersebut,

1. Anda lebih setuju pada pendapat yang mana?
2. Mengapa anda tidak menyetujui pendapat masyarakat dari kelompok lainnya?
3. Kemukakan alasan anda berdasarkan data!

Wacana tersebut mengambil konteks mengenai penggunaan organisme mutan pada pembelajaran mengenai konsep mutasi di kelas. Wacana di dalamnya secara tertulis memunculkan pendapat pro dan kontra mengenai penggunaan mutan yang saat ini telah banyak digunakan dalam skala industri di masyarakat. Bagian akhir dari wacana mengarahkan pada permintaan keberpihakan peserta didik, mendukung kelompok pro, atau kelompok kontra, atau mendukung keduanya, atau tidak mendukung keduanya, dengan menyertakan alasan-alasan sebagai dasar keberpihakannya. Wacana ini menjangkau kemampuan *rebuttal* secara tertulis dan lisan sebelum pembelajaran, ketika pembelajaran, dan setelah pembelajaran.

Instrumen wacana divalidasi oleh dua orang ahli di bidang genetika dan pengajaran serta telah diujicobakan di salah satu sekolah yang bukan tempat

responden. Wacana diujikan pada tiga kelas berbeda di sekolah tersebut dengan jumlah responden uji coba sebanyak 132 orang. Hasil uji coba kemudian direvisi dengan perbaikan minor pada bagian pertanyaan, dengan menambahkan pertanyaan kedua, yaitu “*Mengapa Anda tidak menyetujui pendapat masyarakat dari kelompok lainnya?*” (sebelumnya hanya pertanyaan 1 dan 3 saja pada wacana).

3.3.1.3.2. Tahap I Pengembangan *Framework Toulmin Argumentation Pattern* (TAP)

Hasil dari penjaringan *rebuttal* peserta didik menggunakan wacana tersebut tentunya harus diukur menggunakan *framework* tertentu. Proses awal pengembangan *framework* masih menggunakan TAP untuk mengukur kemampuan argumentasi, yaitu dengan mengukur kompleksitas argumen hanya berdasarkan keberadaan struktur argumentasi *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Semakin banyak struktur argumentasi yang dimiliki dalam sebuah pendapat, maka argumen tersebut dinilai memiliki tingkatan yang semakin baik atau semakin tinggi. Pedoman penilaian argumentasi yang berasal dari wacana tersebut dibuat dalam bentuk tabel cek, yang diisi pada saat menilai argumentasi lisan dan tulisan peserta didik. Setiap peserta didik dianalisis argumentasinya, dicatat mendukung kelompok Pro atau Kontra, atau keduanya, atau tidak mendukung sama sekali; kemudian dianalisis apakah di dalam argumen tersebut terdapat struktur *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *counter claim*, refutasi dan *rebuttal*.

Pengembangan pedoman penilaian *rebuttal* pertama tersebut diberikan penambahan struktur refutasi dan memisahkan data argumen menjadi dua jenis, yaitu data yang mendukung *rebuttal* sendiri dan data yang menjatuhkan *rebuttal* lawan. Refutasi dibedakan dari *rebuttal* karena pada keadaan sesungguhnya, tujuan akhir dari keduanya tidak sama, meskipun sama-sama bantahan terhadap sebuah *claim*, refutasi adalah bantahan yang membuat lawan mengakui kesalahan pendapatnya atau mengakui kebenaran pernyataan lawan (Walton, 2009). *Rebuttal* adalah bantahan terhadap suatu *claim* yang menyatakan bahwa pendapatnya yang benar dan pernyataan lawan salah. Rubrik penilaian *rebuttal* sebelum direvisi disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Rubrik penilaian *rebuttal* sebelum direvisi

Skor	Deskriptor
6	Jika <i>rebuttal</i> mengandung struktur <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> , refutasi, dan <i>counter claim</i>
5	Jika <i>rebuttal</i> mengandung struktur <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>backing</i> , dan refutasi/ <i>counter claim</i>
4	Jika <i>rebuttal</i> mengandung struktur <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , dan <i>backing/ counter claim</i>
3	Jika <i>rebuttal</i> mengandung struktur <i>claim</i> , data, dan <i>warrant/ backing/ counter claim</i>
2	Jika <i>rebuttal</i> mengandung struktur <i>claim</i> , dan data/ <i>warrant/ backing/ counter claim</i>
1	Jika <i>rebuttal</i> mengandung struktur <i>claim</i> saja.
0	Tidak memberikan argumentasi

Berdasarkan Tabel 3.3 terlihat bahwa skor semakin tinggi jika kompleksitas struktur *rebuttal* semakin tinggi. Skor berada di nol (0) apabila peserta didik tidak memberikan *rebuttal* sama sekali, hingga skor tertinggi yaitu 6 jika memiliki keseluruhan struktur *rebuttal* yang terdiri dari *claim*, data, *warrant*, *backing*, refuters, dan *counter claim*. Permasalahan muncul saat pedoman dan rubriknya tersebut digunakan untuk menganalisis *rebuttal* hasil uji coba. *Rebuttal* tertulis memang bisa diukur kompleksitas komponen pembangunnya, namun *rebuttal* lisan ternyata jauh lebih kompleks dari hanya sekedar struktur argumentasi. Pedoman penilaian tersebut ternyata tidak dapat memunculkan *rebuttal* yang mendalam yang dikemukakan peserta didik.

3.3.1.3.3 Tahap II Pengembangan *Framework Toulmin Argumentation Pattern* (TAP)

Mengatasi permasalahan pada pengembangan *framework* tahap I, dibuatlah pedoman penilaian berikutnya untuk menganalisis kemampuan *rebuttal* peserta didik. Hasil identifikasi *rebuttal* yang ada di tahap sebelumnya dilanjutkan dengan menganalisis keberadaan bukti pendukungnya. Aspek bukti merupakan kunci terpenting dari kekuatan bantahan, jika bukti yang dikemukakan lemah maka sebuah sanggahan kemungkinan tidak akan mampu membujuk lawan untuk menerima pendapatnya. Instrumen yang mengukur kemampuan *rebuttal* dibagi menjadi dua kategori. Kategori pertama dilihat aspek apa saja yang dibantah, bisa membantah aspek *claim* yang tidak berdasar, atau data yang tidak akurat, atau

warrant yang tidak berhubungan, atau bahkan *backing* yang tidak tepat, atau bahkan beberapa aspek sekaligus dari *claim*, data, *warrant*, dan *backing*.

Kategori kedua dilihat jenis tambahan data bahwa sebuah *rebuttal* artinya memberikan pernyataan yang berlawanan, dengan harapan *rebuttal* tersebut bisa diterima, tentunya dengan maksud agar lawan tertarik dan menerima pendapat penolakan tersebut. *Rebuttal* yang diberikan harus menyertakan data tambahan yang relevan dan kuat keterhubungannya. Sosiosaintifik yang diberikan kepada peserta didik dalam menumbuhkan kemampuan argumentasi, memiliki multi konsep untuk bisa menjelaskan bagaimana isu sains tersebut berdampak pada keadaan sosial. Penelitian ini dilakukan pada saat pembelajaran sedang membahas mengenai konsep mutasi, evolusi, dan bioteknologi, sehingga saat berargumen data yang diajukan dalam mengemukakan *rebuttal* dapat berupa materi-materi tersebut. Data lainnya dapat berupa konsep genetika, konsep biologi secara umum, bisa juga konsep yang salah mengenai biologi, atau bahkan data yang sama sekali tidak berhubungan dengan konsep mutasi, evolusi, dan bioteknologi. Rubrik yang digunakan untuk melihat level *rebuttal* dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Rubrik analisis *rebuttal* (Erduran et al., 2004)

Level	Deskriptor
5	Jika <i>rebuttal</i> menunjukkan kesalahan pada <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , dan atau <i>backing</i> lawan disertai dengan memberikan tambahan data yang berkaitan dengan Konsep utama (mutasi, evolusi, dan atau bioteknologi)
4	Jika <i>rebuttal</i> menunjukkan kesalahan pada <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , dan atau <i>backing</i> lawan disertai dengan memberikan tambahan data berupa konsep Genetika
3	Jika <i>rebuttal</i> menunjukkan kesalahan pada <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , dan atau <i>backing</i> lawan disertai dengan memberikan tambahan data mengenai Biologi secara umum
2	Jika <i>rebuttal</i> menunjukkan kesalahan pada <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , dan atau <i>backing</i> lawan disertai dengan memberikan tambahan data yang salah konsep
1	Jika <i>rebuttal</i> menunjukkan kesalahan pada <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , dan atau <i>backing</i> lawan disertai dengan memberikan tambahan data yang tidak berhubungan dengan konsep Biologi

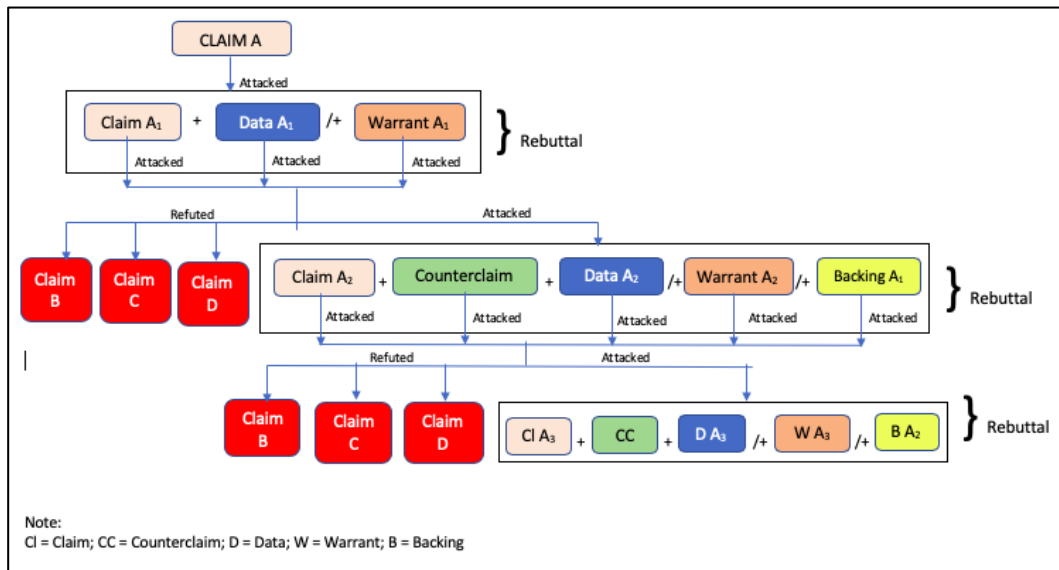
Level yang diperlihatkan pada Tabel 3.4 menunjukkan gradasi dari yang terendah level 1 berupa *rebuttal* yang menunjukkan kesalahan pada *claim*, data, *warrant*, dan atau *backing* namun dengan tambahan data yang sama sekali tidak

ada hubungannya dengan konsep Biologi. Level tertinggi yaitu di level 5 yang menunjukkan kesalahan argumentasi lawan pada aspek *claim*, *data*, *warrant*, dan atau *backing* ditambah dengan tambahan data yang berkaitan dengan konsep utama yang saat itu sedang dibahas.

3.3.1.3.4. Tahap III Pengembangan *Framework Toulmin Argumentation Pattern* (TAP)

Hasil tahap II dari pedoman instrumen penilaian argumentasi untuk menganalisis argumentasi memang sudah dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasi *rebuttal*, namun masih belum bisa menganalisis argumentasi secara keseluruhan dari argumentasi tertulis hingga argumentasi lisan secara berkelanjutan (kontinum). Argumentasi lisan masih terlalu kompleks untuk bisa dianalisis menggunakan pedoman instrumen kedua ini, sehingga memberikan kesan kedua jenis argumen tersebut merupakan hal yang terpisah dan tidak berhubungan. Hakikatnya seseorang yang sedang berargumen mengenai satu tema yang sama dalam waktu berbeda, ia dapat mengemukakan argumentasinya secara tertulis maupun secara lisan, dan adalah hal yang kurang tepat jika analisisnya dilakukan terpisah. Keduanya merupakan cara mengemukakan pendapat secara verbal, dari satu orang yang sama, mengenai suatu hal yang sama (Davies, 2011).

Pengembangan pedoman instrumen selanjutnya untuk menyempurnakan *framework* yang akan digunakan adalah dengan mengkaji hasil-hasil penelitian mengenai argumentasi yang telah dilakukan selama ini di berbagai bidang. Lebih mudahnya hasil dari pengembangan *framework* baru tersebut terlihat pada Gambar 3.2. *Framework* tersebut dikembangkan dari TAP karena dasar-dasar struktur argumentasi mikro seperti *claim*, *warrant*, *data*, dan *backing* dan *qualifier* tetap dipergunakan. Istilah *rebuttal* yang diperkenalkan oleh Toulmin (Toulmin, 2003) juga dipergunakan dalam spektrum yang lebih makro (Reed & Walton, 2007; Walton, 2009), yaitu sebagai argumen kedua yang berfungsi sebagai argument tandingan (Kuhn & Udell, 2003; Kuhn & Udell, 2011) yang di dalamnya juga memuat *claim*, *warrant*, *data*, dan *backing* bahkan *counter claim*.



Gambar 3.2. Skema hasil pengembangan *framework* TAP

Berdasarkan *framework* pada Gambar 3.2, *claim* A pada Gambar 3.2 menunjukkan *claim* awal dari peserta didik dalam mendukung salah satu pendapat; kemudian *claim* B menunjukkan bahwa peserta didik yang sebelumnya berada pada *claim* A beralih pada *claim* yang berlawanan; *claim* C menunjukkan bahwa peserta didik yang sebelumnya berada pada *claim* A beralih pada *claim* yang mendukung keduanya; dan *claim* D menunjukkan bahwa peserta didik yang sebelumnya berada pada *claim* A beralih tidak mendukung keduanya. Selanjutnya dibuat pedoman untuk mengukur level kompleksitas struktur *rebuttal* berdasarkan pengembangan TAP Gambar 3.2 seperti disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Pedoman penilaian kompleksitas struktur *rebuttal*

Level	Kompleksitas Struktur <i>Rebuttal</i>
1	Terdiri dari <i>Claim</i> A saja
2	Terdiri dari <i>Claim</i> A ₁ + Data A ₁ /+ <i>Warrant</i> A ₁
3	Terdiri dari <i>Claim</i> A ₂ + Data A ₂ /+ <i>Warrant</i> A ₂ /+ <i>Backing</i> A ₁
4	Terdiri dari <i>Claim</i> A ₃ + Data A ₃ /+ <i>Counter claim</i> /+ <i>Warrant</i> A ₃ /+ <i>Backing</i> A ₂
5	Terdiri dari <i>Claim</i> A ₄ + Data A ₄ + <i>Counter claim</i> /+ <i>Warrant</i> A ₄ /+ <i>Backing</i> A ₃
...	
n	Terdiri dari <i>Claim</i> A _{n-1} + Data A _{n-1} + <i>Counter claim</i> /+ <i>Warrant</i> A _{n-1} /+ <i>Backing</i> A _{n-1}

Claim A₁, A₂, A₃, seterusnya hingga A_n pada Tabel 3.5 menunjukkan bahwa peserta didik berada pada dukungan yang sama selama proses mengemukakan dan mempertahankan *rebuttal* dari pihak lawan. Pedoman penilaian pada Tabel 3.5

digunakan untuk menunjukkan adanya intensitas *rebuttal* yang dikemukakan peserta didik secara berkesinambungan terhadap suatu sanggahan dari kelompok lawan terhadap claimnya. Jika *rebuttal* yang diberikan strukturnya sederhana, maka level *rebuttal* dikategorikan dalam level rendah, namun semakin sering memberikan *rebuttal* dengan tambahan-tambahan data, *warrant*, maupun *backing* maka argumentasi dikategorikan sebagai level lanjutan (level tinggi). Huruf ‘n’ menunjukkan tidak adanya batasan intensitas argumentasi. Peserta didik diberi kesempatan seluas-luasnya melakukan *rebuttal* maupun refutasi, secara tertulis maupun lisan.

Kualitas *rebuttal* tidak bisa dilihat hanya dari kompleksitas struktur saja, namun perlu diperhatikan kuat tidaknya tambahan-tambahan data dalam *rebuttal* dan refutasi tersebut. Kekuatan tambahan data dalam *rebuttal* diukur menggunakan pedoman yang mengkhususkan pada keberadaan bukti-bukti yang dikemukakan berupa fakta, penilaian pribadi, dan data. Data dibagi lagi menjadi beberapa aspek, aspek data yang bernilai benar tetapi tidak berhubungan, aspek data yang benar dan berhubungan atau berupa data yang salah, atau dapat juga berupa data yang *misleading* (berpotensi mengarahkan pada pemahaman yang keliru). Pedoman ini diakhiri dengan pemberian kategori kekuatan bukti berupa tingkatan bukti terkuat hingga terendah, atau dilakukan *leveling*. Pedoman penilaian *rebuttal* hasil pengembangan dari TAP ini dilengkapi rubrik seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6. Cara menggunakan *framework* dijelaskan pada bagian analisis data.

Berdasarkan Tabel 3.6 tampak bahwa semakin benar dan kuat keterhubungan bukti-bukti yang mendukung, maka *rebuttal* dikategorikan ke dalam level yang semakin tinggi. Hasil akhir tahap pengembangan instrumen wacana sosiosaintifik yang digunakan untuk mengukur *rebuttal* lisan dan tulisan peserta didik adalah dihasilkannya dua buah wacana sosiosaintifik mengenai penggunaan mutan pada materi mutasi dan mengenai pemanfaatan tanaman transgenik (jagung Bt) pada materi evolusi dan bioteknologi.

Tabel 3.6. Rubrik kategori level kekuatan bukti yang dikemukakan dalam *rebuttal* peserta didik

Level	Deskriptor
1	Jika memberikan <i>claim</i> tanpa menyertakan bukti
2	Jika memberikan claim dengan bukti berupa salah satu atau keduanya: a. Berdasarkan penilaian pribadi, dan atau; b. Data yang salah, dan atau <i>misleading</i>
3	Jika memberikan <i>claim</i> dengan bukti berupa salah satu atau keduanya : a. Berdasarkan penilaian pribadi, dan atau fakta b. Data yang : 1) salah, dan atau; 2) <i>misleading</i> , dan atau; 3) benar tetapi tidak berhubungan
4	Jika memberikan <i>claim</i> dengan bukti berupa: Berdasarkan fakta saja, bersama-sama dengan data yang benar tetapi tidak berhubungan
5	Jika memberikan <i>claim</i> dengan bukti berupa fakta dan data yang benar dan berhubungan

Soal tes untuk mengukur pengetahuan konsep pada pelajaran Biologi dibuat dengan menggunakan materi mutasi, evolusi dan bioteknologi. Kompetensi dasar dipetakan menjadi indikator pencapaian kompetensi untuk kemudian diterjemahkan menjadi soal-soal dengan sebaran tingkatan kognitif C1 hingga C5. Masing-masing indikator dijadikan lima soal dengan sebaran setiap soal berturut-turut adalah C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), dan C5 (mengevaluasi). Tidak semua indikator memperoleh distribusi tingkatan kognitif yang sama, namun keterwakilan dianggap telah cukup untuk menjaring pengetahuan konsep peserta didik pada tiga materi tersebut. Contoh soal yang mewakili kompetensi dasar mengenai mutasi disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Contoh instrumen yang mengukur kemampuan peserta didik pada kompetensi dasar mengenai mutasi.

Kompetensi dasar :

3.8. Menganalisis peristiwa mutasi yang menyebabkan terjadinya variasi dan kelainan sifat pada makhluk hidup

Materi	Indikator Pencapaian Kompetensi	Level Kognitif	Butir Soal
Mutasi	3.8.1 Mengenali berbagai kasus mutasi pada manusia, hewan, dan tumbuhan.	LK3/ C5	Manakah prediksi paling tepat akan terjadi jika tidak terjadi mutasi pada DNA, namun terjadi kesalahan penafsiran pada tRNA? A. Tidak akan terjadi mutasi pada organisme tersebut, karena DNA-nya sendiri tidak mengalami perubahan. B. Tidak akan terjadi mutasi pada organisme tersebut, tetapi tRNA-nya akan diturunkan kepada keturunannya kelak dan akan merubah DNA keturunannya. C. Organisme tersebut akan mengalami mutasi karena susunan protein akan salah dan merubah ekspresi gen D. Organisme tersebut akan mengalami mutasi karena penterjemahan kodon akan salah, sehingga asam amino yang dirakit akan salah juga E. Organisme tersebut akan mengalami mutasi karena tRNA adalah pembaca kodon yang penting dalam perakitan asam amino menjadi protein

Aspek uji Instrumen soal tes pertama untuk mengukur pengetahuan pada pelajaran Biologi telah dinilai kelayakannya oleh dua orang penilai ahli di bidang materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi serta yang ahli dalam pengajaran. Penilaian dikategorikan dari sesuai dan tidak sesuainya butir soal dengan empat aspek; yaitu aspek kesesuaian butir soal dengan indikator soal, aspek kesesuaian soal dengan level kognitif, aspek. Kesesuaian butir soal dengan kunci jawaban, dan kesesuaian butir soal dengan kebenaran konsep. Ke empat aspek ini diberikan bobot yang sama yaitu masing-masing satu poin jika sesuai dan nol jika tidak sesuai. Hasil penilaian ahli diketahui bahwa beberapa soal perlu diperbaiki konten, konteks soal,

dan tata tulis penulisan soal. Hasil pemeriksaan dari Penilai Ahli (PA) dapat dilihat lebih lengkap di lampiran 10, lampiran 13, dan lampiran 16. Rekapitulasi hasil dari penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Persentase penilaian ahli untuk kesesuaian soal tes Materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi (%)

Aspek	Mutasi		Evolusi		Bioteknologi	
	PA I	PA II	PA I	PA II	PA I	PA II
Kesesuaian butir soal dengan indikator soal	86,7	96,7	86,7	100	87	100
Kesesuaian butir soal dengan level kognitif	86,7	96,7	86,7	100	93,3	100
Kesesuaian butir soal dengan kunci jawaban	96,7	80,0	93,3	100	87	100
Kesesuaian butir soal dengan kebenaran konsep	100,0	83,3	96,7	100	90	100
Rerata	92,5	89,2	90,9	100,	87,8	100

Catatan: PA = Penilai Ahli

Berdasarkan Tabel 3.8 tampak bahwa rerata persentase kesesuaian soal dengan ke empat aspek tersebut berada pada kisaran persentase 87,8% hingga 100%. Artinya masih ada beberapa soal yang harus diperbaiki dari segi kesesuaian soal dengan konsep, konteks, dan level kognitif. Soal-soal yang perlu diperbaiki pada materi mutasi adalah nomor 10, 12, 13, 17, 18, 21, 22, dan 26 dengan variasi ke tidak sesuaian di antara ke empat aspek tersebut. Soal-soal yang perlu diperbaiki pada materi evolusi adalah nomor 4, 5, 8, 11, 24, dan 28 dengan variasi perbaikan ke tidak sesuaian pada ke empat aspek tersebut. Soal-soal yang perlu diperbaiki pada materi bioteknologi adalah nomor 8, 11, 12, 16, dan 19. Soal-soal tersebut kemudian diperbaiki untuk diperiksa kembali. Kesimpulan setelah perbaikan, bahwa soal-soal tersebut layak untuk dipergunakan dalam penelitian. Hasil soal yang telah divalidasi ahli kemudian diujicobakan kepada peserta didik sebanyak dua kali di sekolah non responden. Aspek uji instrumen kedua adalah validitas dan reliabilitas soal. Hasil pengujian tes untuk menguji penguasaan konsep diperoleh nilai validasi butir soal dan reliabilitas yang dapat dilihat pada Tabel 3.9 untuk materi mutasi.

Tabel 3.9. Hasil pengujian instrumen soal tes penguasaan materi mutasi

BA	BS	Tk	DP (%)		TKs	Korelasi	Val.	Rel.
2	1	C1	0,35	Cukup	Sedang	0,254	Valid	0,640
4	2	C1	0,84	Baik Sekali	Sedang	0,72	Valid	
5	3	C1	0,55	Baik	Sedang	0,363	Valid	
7	4	C2	0,87	Baik Sekali	Sedang	0,715	Valid	
11	5	C3	0,16	Jelek	Sedang	0,334	Valid	
13	6	C3	0,81	Baik Sekali	Sedang	0,67	Valid	
14	7	C2	0,39	Cukup	Mudah	0,277	Valid	
15	8	C4	0,9	Baik Sekali	Sedang	0,757	Valid	
18	9	C4	0,9	Baik Sekali	Sedang	0,739	Valid	
20	10	C3	0,77	Baik Sekali	Mudah	0,698	Valid	
21	11	C5	0,81	Baik Sekali	Sedang	0,676	Valid	
25	12	C5	0,48	Baik	Sedang	0,331	Valid	
26	13	C2	0,42	Baik	Sedang	0,206	Valid	
28	14	C2	0,87	Baik Sekali	Sedang	0,764	Valid	
29	15	C3	0,77	Baik Sekali	Sedang	0,628	Valid	

Keterangan:

BA: Butir Asli; BS: Butir Soal; TK: Tingkatan Kognitif; DP: Daya Pembeda;

TKs: Tingkat Kesukaran; Val.: Validitas; Rel.: Reliabilitas

Berdasarkan Tabel 3.8 dari 30 soal uji coba, terdapat 19 soal yang valid namun digunakan 15 soal untuk mengukur penguasaan konsep pada materi Mutasi. Soal keseluruhan dibuat dalam bentuk pilihan ganda dan diberikan kepada peserta didik sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan pembelajaran. Lebih lengkapnya, dapat dilihat pada lampiran 11, 14, dan 17. Berikutnya adalah Tabel 3.9 untuk hasil uji coba instrumen soal tes materi evolusi.

Tabel 3.10. Hasil pengujian instrumen soal tes penguasaan materi evolusi

BA	BS	TC	DP (%)		TK	Korelasi	Val.	Rel.
2	1	C1	28,57	cukup	Mudah	0,331	Valid	0,520
3	2	C2	42,86	baik	Sukar	0,374	Valid	
4	3	C3	42,86	baik	Sukar	0,404	Valid	
5	4	C2	42,86	baik	Sedang	0,344	Valid	
9	5	C2	28,57	cukup	Sukar	0,307	Valid	
12	6	C3	42,86	baik	Sedang	0,362	Valid	
13	7	C2	38,1	cukup	Sedang	0,356	Valid	
14	8	C2	23,81	cukup	Sedang	0,27	Valid	
16	9	C2	28,57	cukup	Sukar	0,313	Valid	
17	10	C3	38,1	cukup	Sukar	0,362	Valid	
19	11	C3	61,9	baik sekali	Sedang	0,46	Valid	
21	12	C2	23,81	cukup	Sukar	0,279	Valid	
23	13	C4	33,33	cukup	Sedang	0,344	Valid	
24	14	C2	33,33	cukup	Sedang	0,327	Valid	
26	15	C1	38,1	cukup	Sedang	0,392	Valid	

Keterangan:

BA: Butir Asli; BS: Butir Soal; TK: Tingkatan Kognitif; DP: Daya Pembeda;

TKs: Tingkat Kesukaran; Val.: Validitas; Rel.: Reliabilitas

Berdasarkan Tabel 3.9 dari 30 soal uji coba, digunakan 15 soal untuk mengukur penguasaan konsep pada materi Evolusi. Soal keseluruhan dibuat dalam bentuk pilihan ganda dan diberikan kepada peserta didik sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan pembelajaran. Lebih lengkapnya, dapat dilihat pada lampiran 8, 12, dan 13. Berikutnya adalah Tabel 3.11 untuk hasil uji coba instrumen soal tes materi bioteknologi

Tabel 3.11. Hasil pengujian instrumen soal tes penguasaan materi bioteknologi

BA	BS	TC	DP (%)		TK	Korelasi	Val.	Rel.
1	1	C1	22,58	Cukup	Mudah	0,341	Valid	0,690
3	2	C1	58,06	Baik	Sedang	0,447	Valid	
6	3	C1	38,71	Cukup	Sedang	0,358	Valid	
8	4	C1	25,81	Cukup	Sukar	0,263	Valid	
9	5	C2	41,94	Baik	Sedang	0,393	Valid	
13	6	C2	51,61	Baik	Sedang	0,35	Valid	
14	7	C2	32,26	Cukup	Sedang	0,282	Valid	
15	8	C2	32,26	Cukup	Sedang	0,306	Valid	
16	9	C3	32,26	Cukup	Sukar	0,299	Valid	
17	10	C5	41,94	Baik	Sedang	0,376	Valid	
18	11	C3	22,58	Cukup	Sukar	0,248	Valid	
21	12	C2	35,48	Cukup	Sedang	0,232	Valid	
22	13	C4	25,81	Cukup	Sedang	0,26	Valid	
23	14	C4	38,71	Cukup	Sedang	0,251	Valid	
24	15	C4	35,48	Cukup	Sedang	0,29	Valid	

Keterangan:

BA: Butir Asli; BS: Butir Soal; TK: Tingkatan Kognitif; DP: Daya Pembeda;

TKs: Tingkat Kesukaran; Val.: Validitas; Rel.: Reliabilitas

Berdasarkan Tabel 3.10 dari 25 soal uji coba, digunakan 15 soal untuk mengukur penguasaan konsep pada materi Bioteknologi. Soal keseluruhan dibuat dalam bentuk pilihan ganda dan diberikan kepada peserta didik sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan pembelajaran. Lebih lengkapnya, dapat dilihat pada lampiran 12, 15, dan 18.

Instrumen pedoman wawancara, dikembangkan untuk melihat faktor-faktor internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam mengemukakan *rebuttal*. Wawancara dilakukan pada guru dan peserta didik yang mewakili kelompok dengan hasil argumentasi level tinggi, sedang, dan rendah. Guru diberi wawancara untuk mengetahui pemahamannya sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran argumentatif. Peserta didik diwawancara untuk mengetahui tanggapan mengenai pembelajaran argumentatif.

Instrumen angket, diberikan pada peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran argumentatif. Angket yang diberikan pada peserta didik untuk

menggali informasi mengenai proses pembelajaran Biologi yang selama ini diperoleh di sekolah. Instrumen observasi digunakan pada saat pembelajaran berlangsung untuk melihat kesesuaian rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan pelaksanaan di kelas, serta untuk melihat keaktifan dan partisipasi peserta didik selama pembelajaran berlangsung.

3.3.1.4 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Pembuatan lembar kerja peserta didik (LKPD) disesuaikan dengan tahapan pembelajaran *Scientific Writing Heuristic* (SWH), *argumentasi dialogis*, dan gabungan SWH-argumentasi dialogis. Kompleksitas tahapan antara SWH dan argumentasi dialogis secara umum memang tidak terlihat pada saat dilakukan proses pembelajaran, namun penekanan penulisan proses negosiasi dan diskusi kelompok pada pembelajaran menggunakan pendekatan SWH menjadikan LKPD pendekatan SWH lebih rinci dari argumentasi dialogis dan gabungan. LKPD argumentasi dialogis lebih sederhana karena penekanan proses secara dialogis antar peserta didik dan antara guru dan peserta didik lebih diutamakan, sehingga pengambilan data dengan merekam secara audio visual dilakukan saat pembelajaran untuk menangkap argumentasi yang terjadi saat pembelajaran. LKPD pembelajaran argumentatif gabungan argumentasi dialogis + SWH menekankan proses menulis, negosiasi dan dialogis untuk menjangking perkembangan *rebuttal*, sehingga LKPD-nya lebih kompleks dari argumentasi dialogis namun lebih sederhana dari pendekatan SWH. LKPD pada tiga pembelajaran argumentatif tersebut adalah kunci untuk bisa melihat proses *reasoning* peserta didik, alur yang ada dalam pikirannya hingga menghasilkan satu keputusan di akhir pembelajaran. Berikut adalah tahap-tahap dalam ketiga buah LKPD yang digunakan di masing-masing kelas perlakuan.

3.3.1.4.1 LKPD dalam Pembelajaran dengan Pendekatan SWH

LKPD yang digunakan dalam rangkaian pembelajaran argumentatif menggunakan pendekatan SWH (dapat dilihat pada lampiran 3) terdiri dari tujuh tahap digunakan untuk memandu peserta didik melakukan negosiasi secara pribadi dan kelompok. Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik telah diberi tes argumentasi dan telah memutuskan berdiri pada *claim* pendapat mana antara Pro atau Kontra, atau Pro dan Kontra, atau tidak keduanya. Proses pembelajaran

berikutnya peserta didik mempelajari wacana argumentatif yang diberikan untuk menuliskan pertimbangan-pertimbangannya mendukung atau menolak pendapat mengenai isu sosiosaintifik yang dijadikan tema dengan cara mengisi dan menggunakan LKPD. **Tahap pertama** dalam LKPD adalah peserta didik diminta mengajukan pertanyaan terhadap dukungan mereka sendiri. Tahap ini bertujuan agar peserta didik meragukan dukungannya. Pertanyaan boleh apa saja yang arahnya menuju pembuktian bahwa dukungan peserta didik tersebut benar.

Tahap kedua adalah peserta didik diminta menuliskan prediksi jawaban terhadap pertanyaannya sendiri. Tahap ini bertujuan untuk melihat apa sesungguhnya yang ada dalam pikiran peserta didik mengenai hal-hal yang membuatnya mendukung kelompok Pro atau Kontra, atau mendukung Pro dan Kontra, atau tidak mendukung keduanya. Proses di tahap kedua inilah yang akan melibatkan negosiasi pribadi untuk menentukan keajekan peserta didik di keputusannya.

Tahap ketiga, peserta didik merencanakan penelitian untuk membuktikan bahwa prediksi jawabannya benar atau salah. Data diambil dari berbagai sumber, yaitu melalui *website* di internet atau buku paket yang dimiliki. Data-data tersebut diinventarisasi dan dituliskan dalam LKPD dengan menyertakan sumber dari data tersebut. Pada tahap ketiga inilah peserta didik didedahkan pada berbagai kemungkinan penemuan data yang akan menguatkan atau melemahkan dukungannya. Peserta didik akan memilih data mana saja yang akan diterakannya dalam LKPD, di sinilah proses negosiasi pribadi berikutnya terjadi. Peserta didik bisa bersikap objektif atau subjektif sesuai pilihannya, ia akan menerakan data yang mendukung saja jika ia bersikeras pada dukungan awal, atau ia akan bersikap objektif menerakan apa pun data yang menjawab pertanyaannya meskipun data tersebut ternyata melemahkan *claim* awalnya atau melemahkan dukungannya.

Tahap keempat, peserta didik menuliskan data yang diperoleh dari tahap ketiga. Penulisan data harus menyertakan sumbernya, dapat berasal dari blog, artikel ilmiah dari jurnal, dari buku paket, atau sumber-sumber data lain yang relevan.

Tahap kelima, peserta didik diminta untuk menuliskan kesimpulan jawaban dari pertanyaannya. Kesimpulan yang dibuatnya ini berdasarkan dari kekuatan

bukti yang diambilnya dalam proses pemilihan data. Jika kesimpulan tidak didukung oleh data yang kuat, maka akan dimungkinkan dukungannya dilemahkan oleh kelompok dukungan lawan. Jika kesimpulan didukung data yang benar dan relevan, maka ia yang akan memperoleh kekuatan untuk menjatuhkan lawan.

Tahap keenam, peserta didik membaca sumber lain dan membandingkannya dengan *claim* yang telah dibuatnya di tahap kelima. Setelah peserta didik melakukan diskusi dan negosiasi dengan kelompok yang berlawanan maka ia menuliskan kesimpulan apa yang diperoleh beserta data-data kelompok lawan yang telah didapatkannya. Tahap ini merupakan negosiasi pribadi dan kelompok dalam menentukan keajekan pendapat yang didukung di awal pembelajaran. Peserta didik akan membandingkan data dan *claim* yang dimilikinya dengan *claim* lawan. Bagian ini akan membantu peserta didik untuk bersikap objektif dengan menerakan data-data milik lawan, sehingga ia akan melakukan negosiasi internal ke dalam dirinya apakah tetap berada di dukungan awal, atau berganti posisi.

Tahap ketujuh, yaitu peserta didik menuliskan keputusan apa yang pada akhirnya dipilih apakah tetap di dukungan awal atau berubah. Di tahap keenam ini peserta didik diajak untuk mempertimbangkan kembali keputusannya berdasarkan data hasil pencariannya sendiri dan berdasarkan data dari hasil *claim* orang lain yang telah diperoleh dari diskusi negosiasi pribadi, kelompok, dan kelas. Jika tetap pada dukungannya semula, artinya ia menggunakan data tambahan yang telah diperolehnya untuk memperkaya dan memperkuat alasannya. Jika berubah dari dukungannya semula maka ia menggunakan data tersebut untuk meyakinkan dirinya dan pihak lawan bahwa argumentasi di awal pembelajaran tidak tepat.

3.3.1.4.2 LKPD dalam Pembelajaran dengan Argumentasi dialogis

LKPD berikutnya digunakan dalam pembelajaran argumentatif menggunakan argumentasi dialogis dapat dilihat pada lampiran 2. LKPD dengan argumentasi dialogis cukup sederhana, hanya ada dua tahap yaitu peserta didik menuliskan *claim* individu berdasarkan data-data yang telah diperoleh dari berbagai literatur, dan menuliskan *claim* kelompok. argumentasi dialogis ini mengutamakan dialog antara peserta didik, dan dialog antara peserta didik dan guru. **Tahap pertama** saat peserta didik akan membuat *claim*, ia diminta untuk menuliskan semua data-data yang hanya mendukung dukungannya di awal pembelajaran melalui tes argumentasi.

Sumber pengambilan data harus disertakan untuk memperlihatkan bahwa data tidak diambil secara imajiner. Proses pengambilan data didampingi dan difasilitasi oleh guru dengan melakukan dialog mengenai keputusan-keputusan peserta didik memilih data tersebut. Guru tidak mendikte atau memberi penekanan pada dukungan tertentu, melainkan memberikan arah pencarian data dan berdiskusi agar data yang diambil berdasar, kuat dan relevan. Tahap pertama ini berakhir dengan menuliskan *claim* individu.

Tahap kedua adalah membuat *claim* kelompok dari hasil diskusi kelompok pendukung pendapat yang sama. Peserta didik dikelompokkan sesuai pilihan dukungannya, ada kelompok pro, ada kelompok kontra, dan ada yang mendukung keduanya, bahkan tidak mendukung keduanya; kemudian diberikan kesempatan membicarakan hasil temuan data-data yang diperoleh masing-masing untuk dipilih, mana data yang paling signifikan memberikan dukungan terbaik bagi kelompoknya. Data tersebut kemudian dijadikan salah satu komponen terpenting dalam menentukan *claim* kelompok yang akan dibawa ke dalam diskusi kelas. Kesimpulan kelompok boleh sama persis dibuat oleh masing-masing anggota atau boleh juga memiliki variasi yang berbeda sesuai dengan data tambahan yang menurut peserta didik lebih tepat atau bisa ditambahkan ke dalam kesimpulan kelompok.

3.3.1.4.3 LKPD dalam Pembelajaran dengan menggabungkan Argumentasi dialogis dan Pendekatan SWH

LKPD ketiga dapat dilihat pada Lampiran 4, dengan menggunakan pembelajaran argumentatif gabungan dari pendekatan SWH dan argumentasi dialogis bertujuan menjangkau kemampuan argumentasi peserta didik secara optimal melalui argumentasi tertulis maupun lisan. Berikut adalah penjelasan mengenai tahap-tahap di dalamnya. LKPD dengan gabungan SWH dan argumentasi dialogis ini memiliki enam tahap; **tahap pertama** adalah penentuan posisi atau dukungan berdasarkan wacana yang sama yang telah diberikan pada saat tes awal sebelum pembelajaran. **Tahap kedua** adalah melakukan evaluasi dari hasil tahap pertama. Peserta didik diminta meragukan dukungannya sendiri dengan mengajukan pertanyaan terhadap pendapat yang didukungnya. Sama halnya dengan tahap pada

LKPD pendekatan SWH, tahap kedua ini untuk melihat keyakinan sesungguhnya peserta didik terhadap pendapat yang didukungnya (negosiasi pribadi).

Tahap ketiga peserta didik diminta untuk mencari data-data dengan melakukan penelitian yang dapat menjawab pertanyaan yang telah dituliskan di tahap kedua. Berbeda dengan LKPD SWH dan argumentasi dialogis, data pada pembelajaran gabungan keduanya ini peserta didik menuliskan apa pun data yang diperolehnya dari pencarian literatur. Data sangat mungkin ditemukan yang menguatkan atau melemahkan dukungannya di awal. Peserta didik diajak untuk bersikap objektif terhadap apa pun temuan yang diperolehnya dengan menuliskan semua data temuan dalam LKPD. Tanda cek (✓) dibubuhkan di belakang atau di depan data yang memperkuat dukungan, sementara untuk data yang dianggap melemahkan diberikan tanda cakra atau silang (x) di belakang atau di depan data tersebut. Ini untuk memudahkan peserta didik menggunakannya pada saat diskusi kelompok. Pada tahap ini diharapkan terjadi negosiasi pribadi dalam diri peserta didik untuk mempertimbangkan tepat atau tidaknya dukungannya.

Tahap keempat adalah menuliskan kesimpulan jawaban yang diperoleh berdasarkan data di tahap ketiga. Tahap ini akan memperlihatkan hasil negosiasi pribadi yang dilakukannya mengenai keajekan dukungannya di awal pembelajaran. Selain itu, akan terlihat data mana yang diambil untuk dipertimbangkan sebagai dasar kesimpulan yang dibuat, apakah data yang benar meskipun bertentangan dengan dukungan atau data yang salah yang mendukung pendapatnya. Tentunya peserta didik diajak untuk objektif menyikapi data yang telah diperolehnya sendiri.

Tahap kelima adalah menuliskan hasil diskusi kelompok. Peserta didik yang telah dikelompokkan berdasarkan dukungannya, mendiskusikan perolehan data-data yang telah dituliskan di tahap ketiga. Terjadi negosiasi dan dialog dalam kelompok karena muncul berbagai data yang tidak hanya menguatkan, tetapi juga melemahkan kelompok dukungannya. Masing-masing kelompok harus menentukan data mana yang paling penting untuk diangkat dalam diskusi kelas dan data mana yang harus diarahkan untuk tidak muncul dalam diskusi kelas. Kelompok juga harus memikirkan bagaimana menyerang lawan menggunakan data yang melemahkan kelompok lawan, sekaligus memikirkan strategi apabila mereka diserang menggunakan data yang melemahkan dirinya.

Tahap keenam meminta peserta didik menuliskan temuan data baru yang diperolehnya saat terjadi diskusi kelas. Data-data tetap dikategorikan ke dalam dua jenis, yaitu yang memperkuat dukungan dan yang memperlemah dukungan. data pada bagian ini akan melengkapi data yang telah diperolehnya di tahap-tahap sebelumnya, sehingga diharapkan peserta didik akan semakin matang mempertimbangkan keberadaan dirinya dalam pendapat yang didukungnya. Perubahan dapat terjadi atau tetap di tahap ini, tentu berdasarkan negosiasi dan dialog yang panjang antara dirinya dengan peserta didik lain, juga dialog dengan guru di kelas. Kesimpulan dukungan ini tentunya harus disertai alasan-alasan yang seharusnya jauh lebih kuat dari alasan di awal dukungan.

3.3.1.5 Perencanaan model pembelajaran argumentatif

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian adalah *argumentasi dialogis*, pendekatan *Scientific Writing Heuristic* (SWH), dan gabungan argumentasi dialogis + SWH. Tiga kelas yang digunakan menggunakan model pembelajaran yang berbeda, yaitu argumentasi dialogis, SWH, dan gabungan antara argumentasi dialogis dan SWH. argumentasi dialogis merupakan model pembelajaran argumentatif yang menekankan pada komunikasi dialogis dalam konteks-konteks pengetahuan sosiosaintifik yang dikembangkan oleh Diwu (Diuw & Ogunniyi, 2012). SWH merupakan pendekatan pembelajaran argumentatif yang dikembangkan oleh Brian Hand (Hand *et al.*, 2016) yang menekankan pada negosiasi-negosiasi tertulis maupun dialogis dalam kelas untuk memahami konsep-konsep sains. Penggabungan dari inti keduanya dianggap bisa memunculkan kemampuan argumentatif yang lebih komprehensif pada peserta didik, sehingga dapat memberikan dampak penguasaan konsep yang lebih baik.

3.3.2. Tahap Pelaksanaan Intervensi

Penelitian dilakukan dalam dua siklus pelaksanaan pada semua kelas perlakuan, *siklus pertama* terdiri atas empat pertemuan yaitu: 1) pemberian tes argumentasi tertulis dan soal tes penguasaan materi mutasi (*pre-test*); 2) pemberian materi mutasi; 3) pembelajaran argumentatif; 4) pemberian tes argumentasi tertulis dan soal tes penguasaan materi mutasi (*post-test*). *Siklus kedua* terdiri atas lima pertemuan yaitu: 1) pemberian tes argumentasi tertulis dan soal tes penguasaan materi evolusi dan bioteknologi (*pre-test*); 2) pemberian materi evolusi; 3)

pemberian materi bioteknologi; 4) pembelajaran argumentatif; 5) pemberian tes argumentasi tertulis dan soal tes penguasaan materi evolusi dan bioteknologi (*post-test*).

1.3.2.1 Pengumpulan Data.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes kemampuan *rebuttal*, instrumen soal tes penguasaan konsep pada materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi; lembar observasi dan lembar angket yang telah divalidasi. Data diambil pada tahap sebelum perlakuan, pada saat proses perlakuan diberikan, dan setelah perlakuan menggunakan tiga pembelajaran argumentatif.

3.3.2.1.1. Tahap sebelum perlakuan

Sebelum perlakuan, peserta didik diberikan tes tertulis wacana argumentasi menggunakan konteks sosiosaintifik pemanfaatan mutan dan jagung transgenik. Selain tes tertulis, peserta didik juga diberi angket, dan tes penguasaan konsep pada materi mutasi, evolusi, dan bioteknologi.

3.3.2.1.2. Tahap pada saat perlakuan

Tahap pada saat perlakuan di pertemuan ke-3 di siklus pertama dan di pertemuan ke-4 di siklus kedua, adalah sebagai berikut.

Pendekatan *Scientific Writing Heuristic* (SWH)

Skema pembelajaran dengan pendekatan SWH dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Skema pembelajaran dengan pendekatan SWH

Berdasarkan Gambar 3.3. maka tahap pembelajaran menggunakan pendekatan SWH adalah: Tahap ke satu, peserta didik diberi informasi mengenai KD, indikator, tujuan, dan apersepsi oleh guru; tahap ke dua, peserta didik mendapatkan wacana argumentasi dan LKPD bertema sosiosaintifik genetika mengenai pemanfaatan mutasi dan jagung transgenik. Wacana argumentatif yang diperoleh dalam bentuk lembar kerja peserta didik (LKPD) pendekatan *Scientific Writing Heuristic* (SWH); tahap ke tiga, peserta didik diberi waktu 10 menit untuk mempelajari LKPD tersebut, kemudian diminta bertanya pada guru mengenai segala sesuatu yang belum dipahami dari LKPD tersebut; tahap ke empat, pertanyaan dicatat oleh tiap peserta didik dalam LKPD sebagai acuannya mencari informasi mengenai pro dan kontra yang didukungnya; tahap ke lima, setelah segala sesuatu sudah dipahami oleh peserta didik, maka berikutnya adalah melakukan negosiasi pribadi dan kelompok menggunakan berbagai sumber data berupa buku paket, artikel ilmiah, koran, dan majalah tercetak maupun elektronik sebagai bahan rujukan data yang dapat mendukung pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan dalam LKPD. Tahap ini guru berperan sebagai fasilitator yang membantu peserta didik mengarahkan proses pencarian informasi agar data yang diambil terarah;

Tahap ke enam, hasil diskusi kemudian ditukar-informasikan antar kelompok. Tahap ini peserta didik membandingkan hasil pencarian informasinya mengenai permasalahannya sendiri dengan orang lain atau kelompok lain agar dapat melakukan perbandingan dan memeriksa apakah ada kesalahan konsep yang diperolehnya atau tidak; tahap ke tujuh, kelas dibagi ke dalam kelompok, untuk memudahkan mengorganisasi kegiatan negosiasi kelompok; tahap ke delapan, peserta didik melakukan negosiasi dalam kelompoknya (kelompok Pro, kelompok Kontra, kelompok antara Pro dan Kontra, dan kelompok yang tidak memihak keduanya) untuk menyusun *rebuttal* terhadap *claim* lawan yang berseberangan serta untuk menentukan data apa yang paling utama digunakan merefutasi lawan dalam sesi debat; tahap ke sembilan melakukan debat (diskusi negosiasi kelas) dipimpin oleh guru sebagai fasilitator dan moderator; dan tahap ke sepuluh, guru memberikan penguatan konsep dan evaluasi proses pembelajaran.

Terlihat pada Gambar 3.3 terdapat proses negosiasi yang dilakukan peserta didik secara bertahap dengan guru yang berperan sebagai fasilitator. Semua hasil

negosiasi ditulis dalam LKPD agar pencatatan proses berpikir yang berujung pada kesimpulan dukungan di akhir pembelajaran tersimpan dengan baik. Diskusi dalam kelompok dan kelas memiliki posisi penting dalam bentuk debat untuk saling mengkomunikasikan pemikiran-pemikiran yang melatarbelakangi dukungan, peran guru di sini adalah *directing* dan *controlling* situasi agar tidak terjadi debat terbuka yang keluar dari tujuan pembelajaran.

Argumentasi Dialogis

Tahap-tahap pembelajaran menggunakan argumentasi dialogis dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Skema pembelajaran menggunakan argumentasi dialogis

Berdasarkan Gambar 3.4 maka tahap pembelajaran menggunakan argumentasi dialogis adalah: tahap ke satu, peserta didik diberi informasi mengenai KD, indikator, dan tujuan yang menjadi target pada pembelajaran oleh guru. Tahap ke dua, peserta didik mendapatkan wacana argumentasi dan LKPD bertema sosiosaintifik mengenai pemanfaatan mutasi dan jagung transgenik, kemudian diberikan waktu untuk membaca dan memahami wacana tersebut. Tahap ke tiga, peserta didik menentukan posisi dukungan, apakah akan berada pada kelompok pro (pendukung) atau pada kelompok kontra (penentang), atau berpihak pada kedua kelompok, atau bahkan tidak mendukung keduanya. Tahap ke empat, peserta didik

melakukan pencarian informasi dengan cara studi literatur berupa buku paket, artikel ilmiah, koran, dan majalah tercetak maupun elektronik sebagai bahan rujukan data yang dapat memperkuat dan memperlemah dukungannya.

Tahap ke lima, kegiatan pencarian data ini diarahkan pada dialog sendiri agar peserta didik mempertimbangkan dengan baik pilihan-pilihan data yang akan digunakannya sebagai dasar untuk berdialog dalam kelompoknya. Tahap ke enam, peserta didik melakukan dialog dalam kelompok yang sesuai dengan posisinya. Kegiatan dialog kelompok ini pada akhir diskusi akan menghasilkan *claim* dari grup untuk bisa diperdebatkan dalam debat. Dialog antar peserta didik dengan guru dilakukan di setiap tahapan tersebut, dari mulai dialog sendiri hingga dialog kelompok. Lawan dialog masing-masing memosisikan dirinya sebagai pihak yang bertentangan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kritis yang meragukan jawaban. Tahap ke tujuh, Kelas dibagi menjadi dua hingga empat kelompok besar, yaitu pro, kontra, kelompok yang mendukung keduanya, dan yang tidak mendukung keduanya. Terakhir di tahap ke delapan, guru memberikan penguatan dan perbaikan konsep setelah proses diskusi selesai, serta evaluasi proses pembelajaran

Terlihat pada Gambar 3.4 tahapan pembelajaran argumentasi dialogis kurang lebih sama dengan tahapan pendekatan SWH, yang membedakan adalah proses dialog pada argumentasi dialogis dan proses negosiasi pada pendekatan SWH. Dialog mengedepankan sanggahan-sanggahan terhadap lawan dialognya dengan mengajukan data dan pertanyaan-pertanyaan kritis. Negosiasi mengedepankan pencarian keputusan bersama atas permasalahan yang ditemui saat diskusi dari data atau informasi yang diperolehnya, sehingga diperoleh alternatif-alternatif jawaban yang lebih komprehensif dan dapat menjembatani kepentingan kedua belah pihak yang berdebat.

Gabungan antara Pendekatan SWH dan argumentasi dialogis

Berikut adalah tahap-tahap pembelajaran menggunakan gabungan argumentasi dialogis dan pendekatan SWH. Keunggulan dari argumentasi dialogis dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan kritis yang mencari titik kelemahan argumentasi lawan dipadukan dengan kekuatan negosiasi yang dapat menjelaskan secara persuasif sehingga kedua belah pihak dapat mencapai kesepakatan mengenai

fokus pembahasan dalam wacana isu sosiosaintifik. Keunggulan lain dari pendekatan SWH yang digunakan adalah kekuatan menulis berbagai bukti yang dapat melemahkan dan memperkuat argumentasi masing-masing peserta didik, sehingga saat *rebuttal* dilakukan, semuanya memiliki bukti yang kuat. dalam setiap dialog dan negosiasi yang dilakukan. Tahapan tersebut secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Skema pembelajaran menggunakan Gabungan Pendekatan SWH dan argumentasi dialogis

Berdasarkan Gambar 3.5 maka tahapan pembelajaran yang dilakukan adalah, tahap ke satu, peserta didik diberi informasi mengenai KD, indikator, dan tujuan yang menjadi target pada pembelajaran oleh guru. Tahap ke dua, peserta didik mendapatkan wacana argumentasi dan LKPD bertema sosiosaintifik mengenai pemanfaatan mutasi dan jagung transgenik, kemudian diberikan kesempatan untuk bertanya tentang hal yang berkaitan dengan tema tersebut. Tahap ke tiga, peserta didik menentukan posisi dukungan, apakah akan berada pada kelompok pro (pendukung) atau pada kelompok kontra (penentang). Tahap ke empat, peserta didik diminta meragukan dukungannya dengan mengajukan *self question* terhadap pendapat yang didukungnya dan menuliskan pertanyaan tersebut dalam LKPD.

Tahap ke lima, peserta didik mencari data apa pun yang dimungkinkan dapat menguatkan dan melemahkan argumentasi yang didukungnya. Data dan fakta yang

ditemukan dirangkum, dicatat, dan disertakan sumbernya. Tahap ke enam, data yang memperkuat dukungan diberikan tanda centang (✓) dan data yang melemahkan dukungan diberikan tanda silang (X) pada bagian depan pencatatan. Tahap ke tujuh, peserta didik membuat kesimpulan dari jawaban yang telah diajukan berdasarkan data dan fakta yang telah diperoleh untuk bisa menghasilkan *claim* untuk dibawa pada kegiatan negosiasi di kelompok besar. Tahap ke delapan, peserta didik dibagi ke dalam 3-4 kelompok, yaitu kelompok Pro, kelompok Kontra, kelompok yang mendukung Pro dan Kontra, dan atau kelompok yang tidak mendukung keduanya.

Tahap ke sembilan, peserta didik melakukan diskusi dalam kelompok untuk saling berbagi data, berdialog dan bernegosiasi mengenai bukti-bukti yang dapat memperkuat dan memperlemah kelompoknya atas dukungan yang telah dipilih kelompok tersebut. Hasil diskusi kelompok dirangkum menjadi sebuah pernyataan atau *claim* kelompok untuk diungkapkan dalam diskusi kelas. Rangkuman kelompok dituliskan oleh masing-masing anggota kelompoknya menurut pemahaman dirinya sendiri atau boleh sama sesuai kesepakatan masing-masing kelompok. Tahap ke sepuluh, peserta didik melakukan diskusi kelas (debat) dengan dipimpin dan difasilitasi guru. Setiap pertanyaan dan pernyataan peserta didik ditulis (berupa rangkuman) oleh guru di papan tulis sesuai kelompoknya. Tahap ke sebelas, peserta didik melakukan penarikan simpulan kedua berdasarkan data-data yang paling menguatkan dan paling melemahkan dukungannya setelah terjadi diskusi kelas. Terakhir, di tahap ke dua belas, guru melakukan penguatan dan perbaikan konsep, kemudian menutup pertemuan.

3.3.2.1.3. Tahap setelah perlakuan

Usai memperoleh perlakuan pembelajaran argumentatif menggunakan pendekatan SWH, argumentasi dialogis, dan gabungan argumentasi dialogis + SWH, peserta didik mengumpulkan kembali LKPD yang telah diisinya kepada guru. Kemudian secara *online* mengerjakan tes penguasaan konsep (Mutasi, Evolusi, dan Bioteknologi) dan angket di pertemuan berikutnya. Tes dan angket dilakukan untuk menjangring peningkatan kemampuan konsep setelah pembelajaran dan pemahaman mengenai pembelajaran argumentatif.

Berikutnya, guru dan perwakilan peserta didik di setiap kelas perlakuan diwawancara secara bersama-sama untuk mendapatkan informasi mengenai pembelajaran argumentatif dibandingkan dengan proses pembelajaran yang pernah dilakukan. Wawancara secara mendalam juga dilakukan pada peserta didik yang dipilih secara sengaja, yaitu yang memiliki kemampuan argumentasi level tinggi 2 orang, level sedang 2 orang, dan level rendah 2 orang. Kriteria level tinggi adalah peserta didik yang mencapai kemampuan *rebuttal* di level 4 hingga level 5; kriteria level sedang adalah peserta didik yang mencapai kemampuan *rebuttal* di level 2 hingga level 3; dan kriteria level rendah adalah peserta didik yang berada pada kemampuan level 1.

Rekaman hasil proses argumentasi lisan yang dilakukan peserta didik pada saat pembelajaran kemudian ditranskripsi, demikian pula dengan hasil argumentasi tertulis. Hasil transkrip kemudian diinventarisasi dalam satu dokumen untuk kemudian dianalisis menggunakan *framework* hasil pengembangan dari TAP yang dapat dilihat pada Gambar 3.2. Angket sebelum dan sesudah pembelajaran yang dikerjakan peserta didik dianalisis dan diinventarisasi untuk dipergunakan memahami *reasoning* peserta didik dalam berargumentasi.

Total responden dari tiga kelas perlakuan yaitu 119 orang, ada dua belas orang yang tidak mengumpulkan LKPD, empat orang yang tidak mengikuti *pre-test* dan tujuh orang yang tidak mengikuti *post-test*. Keseluruhan proses pembelajaran direkam dengan audio dan video untuk memudahkan peneliti melakukan analisis data.

Pengolahan Responden

Rebuttal atau bantahan sering kali diasosiasikan dengan karya Stephen Toulmin (Toulmin, 2003) yang merupakan bentuk argumentasi yang berlawanan dengan *claim* utama. Posisi yang biasa disebutkan yaitu posisi kontradiksi atau bertolak belakang dengan pemberi *claim* pertama. Istilah *rebuttal* sering juga disalah-mengertikan dengan refutasi, padahal keduanya merupakan hal yang cukup berbeda meskipun memiliki tujuan yang sama yaitu memberikan pernyataan yang berlawanan (Douglas Walton, 2009). Beberapa istilah lain yang digunakan dalam menggambarkan perlawanan terhadap suatu *claim* adalah menyerang (*attacking*) dan keberatan (*objection*). Fokus penelitian yang akan dijabarkan dalam bagian ini

adalah *rebuttal* tanpa mengesampingkan peran refutasi, *objection*, dan *attack* yang ternyata secara alamiah terbentuk pada saat peserta didik mempertahankan dan membangun argumentasi.

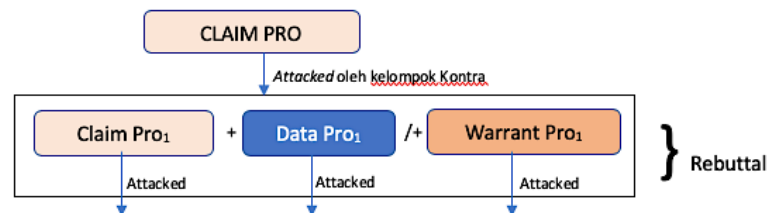
Stephen Toulmin yang memiliki pandangan bahwa kebenaran itu menjadi relatif bergantung pada konteks histori dan budaya setiap orang. Perhatian Toulmin terhadap keterbatasan sebuah nilai absolut, dituangkan dalam sebuah buku mengenai argumentasi yang berjudul '*The Uses of Argument*' pada tahun 1958 dan menghasilkan pola argumentasi untuk menjelaskan bahwa sebuah argumen adalah *field dependent* atau bergantung pada situasi. Pola argumen yang ditawarkannya dikenal oleh banyak pemerhati argumentasi sebagai *Toulmin Argumentation Pattern* atau TAP. Toulmin (Toulmin, 2003) sebagai cikal bakal pemerhati argumentasi yang telah membukukan pemikirannya di bidang tersebut memberikan pola dasar argumentasi yang terdiri atas *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*.

Kelemahan yang dimiliki *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) adalah pola tersebut hanya berpatokan pada kemunculan struktur argumen, tetapi tidak memberikan perhatian pada evaluasi dari argumentasinya (Koeneman et al., 2013). Toulmin tidak menyediakan analogi dari validitas logis sebagai evaluasi argumentasi. Artinya TAP tidak dapat memberikan gambaran bagaimana penalaran dalam pemikiran peserta didik dalam melahirkan argumen yang dikemukakannya. Khususnya untuk *rebuttal*, dalam TAP merupakan keadaan yang berlawanan saja dengan *claim*, tidak memberikan penguatan. Osborn (Osborne et al., 2016) melihat bahwa apabila TAP ditambahkan dengan kritik, maka *rebuttal* yang kuat akan muncul dan menggali pengalaman inkuiri peserta didik.

Toulmin juga memberikan arahan bahwa *rebuttal* adalah *claim* yang menyajikan data yang berlawanan (Du, 2017), hanya saja contoh dan pola Toulmin mengenai *rebuttal* terlalu sederhana dan tidak dapat mengungkap secara komprehensif bahwa *rebuttal* juga sebuah *claim* yang independent. *Rebuttal* memiliki struktur kompleks dari aspek pembuktian agar *claim* yang berbeda dari *claim* lawan dapat diterima dan dipahami. Tanpa bukti yang kuat dan benar, maka *rebuttal* tidak dapat menyanggah serangan lawan terhadap *claim* awal yang didukung atau dikemukakannya.

Kelemahan dalam TAP ini yang memunculkan perlunya *framework* baru berdasarkan intensitas argumentasi peserta didik dalam menyikapi adanya argumen pro dan kontra mengenai isu-isu sosiosaintifik, khususnya dalam penelitian ini pada pelajaran Biologi. Khun (Kuhn & Udell, 2003) mengemukakan bahwa ketika argumen lawan diikuti secara langsung oleh argumen tandingan lain yang diperkenalkan oleh pembicara awal, argumen balasan kedua berfungsi sebagai sanggahan yang menghilangkan atau mengurangi kekuatan argumen lawan di awal. Lebih mudahnya untuk bisa melihat ilustrasi bentuk pergeseran atau perubahan dukungan argumen dapat diajukan sebuah *framework* baru seperti disajikan pada Gambar 3.6.

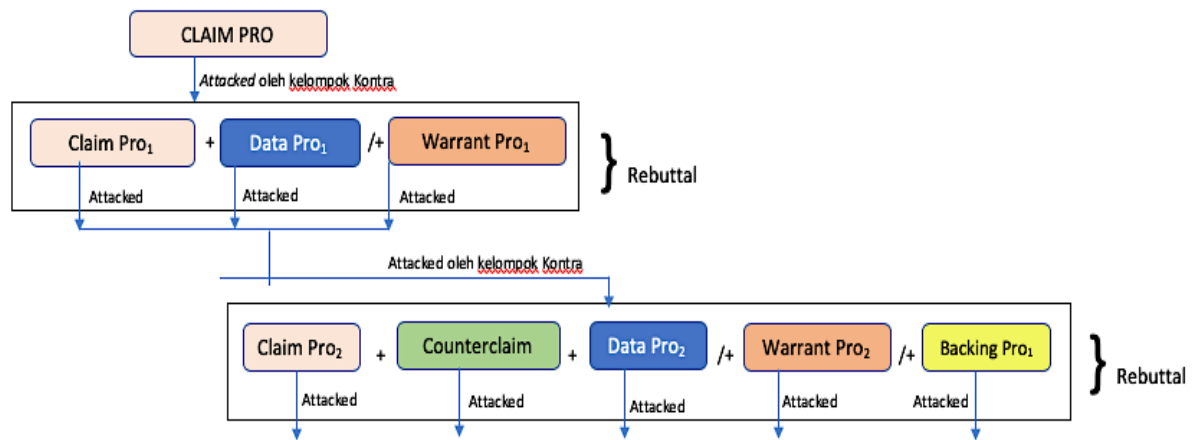
Misalnya, *Claim A* pada Gambar 3.6 adalah claim kelompok Pro terhadap suatu kasus, maka claim tersebut akan diserang (*attacked*) yang mengarah pada pertanyaan kritis oleh kelompok Kontra, untuk mempertahankan diri maka kelompok Pro akan mengemukakan *rebuttal* dengan claim yang serupa (A_1) namun diperkaya oleh data-data dan *warrant* tambahan yang dinilai mampu mematahkan serangan dari kelompok Kontra.



Gambar 3.6. Ilustrasi kasus dari Pengembangan *framework Toulmin Argumentation Pattern* (TAP)

Rebuttal ini tentunya tidak akan serta merta diterima oleh kelompok Kontra, lawan akan menyerang kembali menggunakan pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan yang menyerang *claim* Pro₁ atau menyerang Data Pro₁, atau menyerang *Warrant* Pro₁, atau bahkan menyerang ketiga struktur yang dibangun kelompok Pro tersebut. Kelompok Pro jika tidak teryakinkan tentu saja akan balik menyerang dengan *rebuttal* berikutnya disertai bukti-bukti tambahan yang lebih kuat lagi dari *rebuttal* sebelumnya. Jika yang diserang adalah *claim* Pro₁ maka ia akan memperkuat dengan *claim* Pro₂, atau jika yang diserang adalah data Pro₁ maka ia akan memperkuat data dengan data Pro₂, atau jika yang diserang adalah *warrant* Pro₁ maka ia akan mengajukan *warrant* Pro₂ (ilustrasi pada Gambar 3.7). Begitu

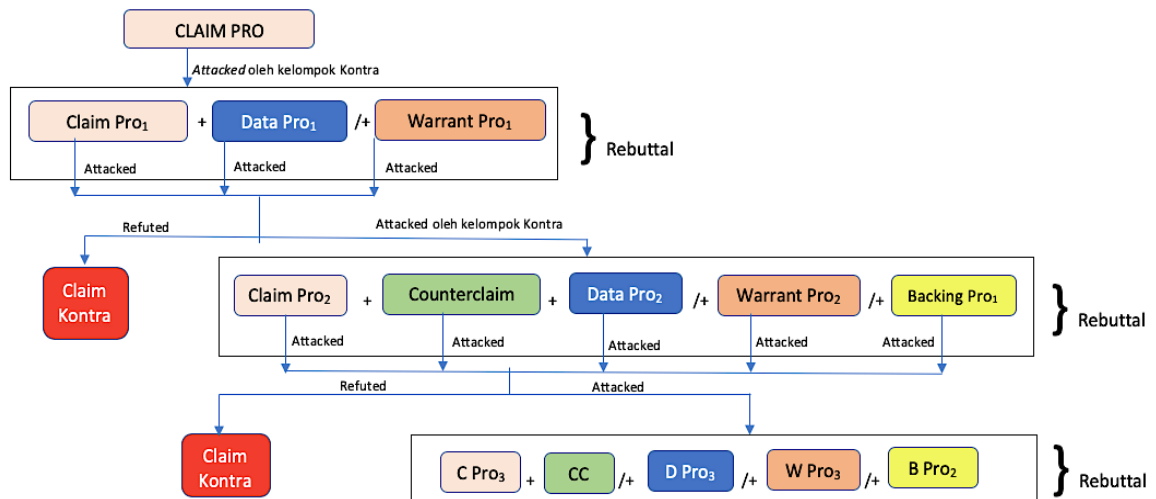
seterusnya hingga salah satu dari dianggap selesai berargumentasi dengan masing-masing berada pada posisi kelompok semula.



Gambar 3.7. Ilustrasi kasus dari pengembangan *framework* TAP pada dukungan yang sama

Tipe argumentasi berikutnya adalah yang memperlihatkan adanya perubahan *claim* awal menjadi *claim* yang berlawanan. Keputusan-keputusan yang menyebabkannya beralihnya dukungan pada pendapat yang lain tentu dipengaruhi oleh bukti dan bujukan secara tidak langsung dari lawan pendapatnya (Berland & Hammer, 2012). Misalnya seseorang yang berada pada kelompok pendukung Pro, pada saat berargumen dengan kelompok Kontra, perlahan-lahan menjadi teryakinkan sehingga ia berpindah dukungan menjadi kelompok Kontra.

Ilustrasi pada Gambar 3.6 dapat dijadikan sebuah awal mengenai bagaimana kelompok Pro diserang oleh kelompok kontra dalam rangka membujuk kelompok pro tersebut agar berubah pikiran (berubah pendirian) (Macagno & Walton, 2008). Berikutnya, akan ada proses pengolahan informasi dalam pikiran kelompok Pro terhadap berbagai serangan berupa pertanyaan maupun pernyataan yang semuanya itu adalah bukti (Macagno & Walton, 2011) yang diajukan lawan dalam upaya meragukan *claim* Pro. Ilustrasi selanjutnya yang dapat membantu menggambarkan proses persuasi suatu kelompok terhadap kelompok lain dalam aktivitas berargumentasi dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Note:

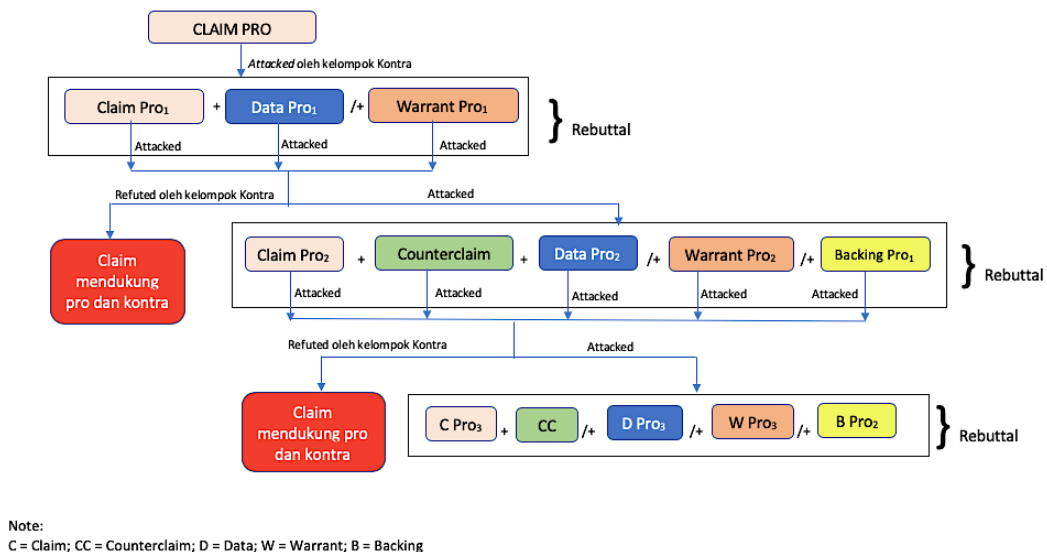
C = Claim; CC = Counterclaim; D = Data; W = Warrant; B = Backing

Gambar 3.8. Ilustrasi kasus dari *framework* TAP yang beralih dukungan dari pro menjadi kontra

Awal kelompok kontra menyerang yang cenderung pada pertanyaan kritis, tentu akan mendapat perlawanan terlebih dahulu dari kelompok pro dengan mengemukakan *rebuttal*, namun jika serangan berikutnya dari kelompok kontra berhasil mengubah pendirian kelompok pro menjadi kontra, artinya kelompok kontra telah berhasil merefutasi lawannya. Artinya semua *claim*, *data*, *warrant*, maupun *backing* yang digunakan untuk mengemukakan keberatan tidak berhasil melawan argumentasi kontra atau memiliki kualitas lebih rendah dari kekuatan buktinya sehingga refutasi tidak dapat dihindari. Perlawanan kelompok pro sangat mungkin tidak satu kali, tetapi berkali-kali. Inilah yang diilustrasikan pada Gambar 3.8, bahwa seseorang yang awalnya berada pada *claim* pro setelah melalui berkali-kali serangan dan penolakan dari kelompok lawan akhirnya dapat terefutasi dan beralih dukungan pada *claim* kontra.

Ilustrasi lain yang menunjukkan perubahan argumentasi menjadi mendukung kedua kelompok Pro dan Kontra kurang lebih memiliki pola yang sama. Gambar 3.6 dapat dijadikan pijakan awal kasus argumentasi antara kelompok Pro dan Kontra. Tahap berikutnya, kelompok Kontra yang melakukan serangan terhadap kelompok Pro menyerang bukti-bukti dengan berbagai keberatan dan bukti yang lebih kuat, sehingga dapat mengubah pemikiran kelompok Pro bahwa ada

kebenaran yang dimiliki oleh kelompok Kontra yang penting untuk diakui (Chin & Osborne, 2010). Ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 3.9.



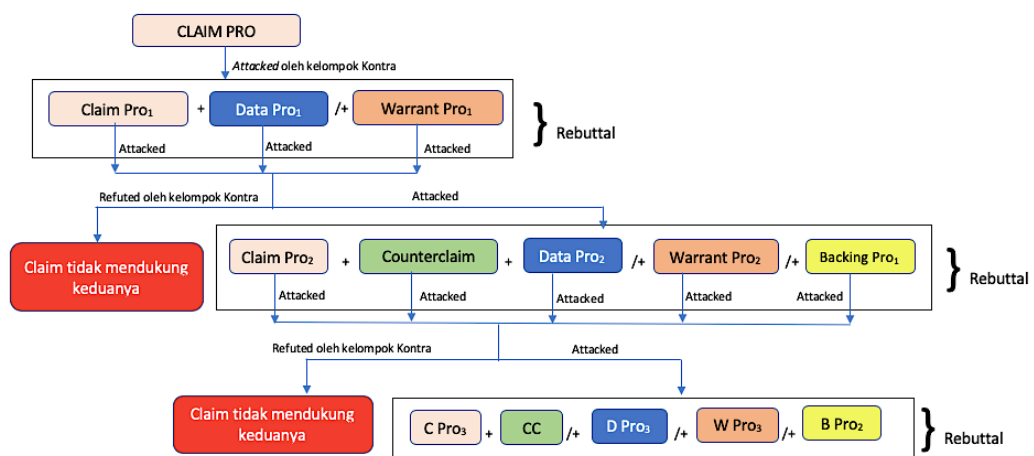
Gambar 3.9. Ilustrasi kasus dari *framework* TAP yang beralih dari pro menjadi mendukung kedua pendapat

Pengakuan adanya nilai penting dari dua kelompok berbeda, menyebabkan seseorang yang berada pada satu kelompok tertentu menjadi berubah mendukung kedua pendapat tersebut. Tentunya tidak semua nilai diakomodasi untuk diakui, tetapi tergantung dari logika-logika mana yang dapat diterima dan dipahami oleh orang tersebut (Godden & Walton, 2007), artinya dari sekian banyak data kelompok Pro dan Kontra seseorang akan memilih bukti mana yang memiliki nilai kebenaran paling tinggi (Kuhn & Weinstock, 2001). Sama halnya dengan tipe sebelumnya, pengakuan dukungan terhadap Pro dan Kontra dapat terjadi setelah beberapa kali *rebuttal* dikemukakan. Artinya perlu beberapa kali diyakinkan bahwa kedua pendapat memiliki kebenaran, meskipun kebenarannya bersifat subjektif (Wartofsky, 1997).

Perubahan pendapat atau dukungan lainnya yang berakhir dengan menolak kedua kelompok merupakan antiklimaks dari argumentasi antar kedua kelompok. Semua bukti yang disajikan oleh kelompok Pro dan Kontra dalam berargumentasi menjadikannya berakhir pada keputusan untuk tidak memihak pada kedua kelompok. Peserta didik yang pada awalnya dapat berada pada pendapat Pro atau Kontra, setelah berjalannya pembelajaran dapat saja beralih pada keadaan tidak

memihak pada keduanya. Hal ini disebabkan ia tidak menemukan kebenaran yang diyakininya dapat diterima secara logis. Ilustrasi kasus dapat dimulai menggunakan Gambar 3.6 dan berlanjut pada Gambar 3.10.

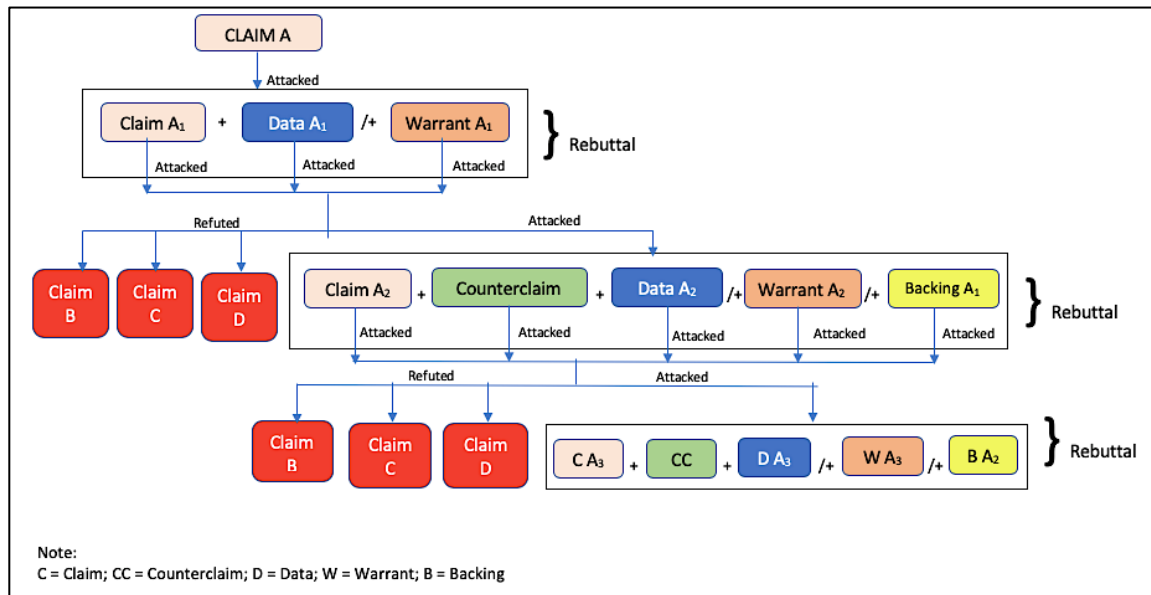
Terlihat pada Gambar 3.10. bahwa peserta didik diyakinkan dan diserang oleh kelompok Kontra berkali-kali, namun hasil serangan dan bahkan *rebuttal* dari kelompoknya sendiri berakibat pada runtuhnya keyakinan dirinya akan dukungannya sendiri. Serangan lawan dan hasil kesepakatan pribadi serta kelompok ditolak oleh dirinya sehingga di akhir diskusi peserta didik tersebut menjadi menolak mendukung kedua pendapat.



Note:
C = Claim; CC = Counterclaim; D = Data; W = Warrant; B = Backing

Gambar 3.10. Ilustrasi kasus dari *framework* TAP yang beralih dukungan dari pro menjadi tidak mendukung kedua pendapat

Keseluruhan proses untuk menganalisis hasil argumentasi dapat dijadikan sebuah *framework* hasil pengembangan dari TAP yang dapat dilihat pada Gambar 3.11 mengenai perubahan-perubahan *claim* yang bisa terjadi hingga beberapa kali *rebuttal*. *Framework* pada Gambar 3.11 inilah yang digunakan untuk menganalisis *rebuttal* lisan dan tulisan dari hasil proses pembelajaran peserta didik secara berkelanjutan.



Gambar 3.11. Keseluruhan skema akhir hasil pengembangan *framework* TAP

Penelitian di bidang argumentasi, lebih banyak menganalisis mengenai kelengkapan struktur pembangunnya saja seperti yang telah dijabarkan oleh Toulmin melalui *Toulmin Argumentation Pattern*. Selain kelengkapan strukturnya, argumentasi juga banyak dianalisis menggunakan tingkatan level. Level terendah ditentukan dengan tidak adanya *claim* atau adanya *claim* sederhana tanpa adanya data pendukung. Kompleksitas struktur yang semakin lengkap memberikan kategori level yang semakin tinggi.

Framework yang dikembangkan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 3.11 merupakan pengembangan struktur argumentasi dan tingkatan level yang lebih lengkap. Secara khusus menggali *rebuttal* yang dibangun peserta didik menggunakan isu sosiosaintifik. Kelengkapannya dilihat dari struktur *rebuttal*-nya (*claim*, *data*, *warrant*, *backing*, dan *counter claim*) disertai dengan intensitas argumentasi dari banyaknya *rebuttal*, *attacking*, dan refutasi yang diajukan dalam diskusi secara tertulis dan lisan. Tidak hanya itu, *framework* ini menyoroti perubahan argumentasi yang terjadi dari pertama kali dikemukakan hingga akhir pembelajaran selesai. Proses kognitif yang dianalisis diperlukan untuk melihat titik kritis semakin kuatnya *claim* atau *turning point claim* ke arah yang sangat berlawanan.

Perubahan argumentasi seseorang dapat terjadi jika ada pergeseran keyakinan dan data dari hal yang ia percayai sebelumnya. Pergeserannya bisa kepada

argumentasi yang sama sekali berbeda dan berlawanan dari argumentasi awal; atau bisa bergeser mendukung nilai-nilai positif yang ada dalam dua permasalahan; atau bergeser menjadi tidak mau memihak karena adanya nilai-nilai negatif di kedua konflik yang dibahas; atau bahkan tidak mau mengubah argumentasinya sama sekali dari sejak awal hingga akhir. Perubahan ini dapat dianalisis menggunakan *framework* yang sama, terlihat bahwa kategori perubahan *claim* yang tadinya A, kemudian ada yang menjadi B, menjadi C, atau menjadi D. Pemberian istilah menggunakan alfabetis tidak dapat menghadirkan jenis perubahan argumentasi secara representatif, maka digunakan istilah-istilah yang akan memudahkan mengenali perubahan tersebut dengan istilah ***inert***, ***contrary***, ***under two position***, dan ***impartial***.

Inert merepresentasikan keadaan individu yang tetap bersikukuh dengan pendapatnya dari awal hingga akhir meskipun berbagai data, *warrant*, dan *backing* dihadirkan di hadapannya. *Contrary* merepresentasikan perubahan argumentasi akhir seseorang yang sama sekali berlawanan dengan argumentasinya di awal, atau istilah lainnya argumennya bertolak belakang dari semula. *Under two position* menggambarkan keadaan bahwa seseorang mendapatkan nilai-nilai positif dari dua permasalahan yang diperdebatkan, sehingga ia memutuskan mendukung keduanya. Terakhir adalah perubahan argumentasi yang bersifat *impartial* yang artinya seseorang setelah melewati masa diskusi dan konflik mendebat argumentasi yang berlawanan dengannya, menemukan nilai-nilai yang menurutnya tidak bisa dijadikan pegangan, sehingga seseorang memutuskan untuk tidak memihak pada salah satu atau kedua pendapat yang sedang diperdebatkan.

Data yang diperoleh dari tiga perlakuan pembelajaran perlu diorganisasi untuk memudahkan proses analisis. Analisis dilakukan pada tiga aspek, yaitu: 1) aspek kelengkapan struktur; 2) aspek tingkatan level kekuatan bukti; dan 3) aspek perubahan argumentasi. Data kemudian diinterpretasi untuk bisa menunjukkan hasil-hasil analisis yang lebih komprehensif dan logis.

3.4. Analisis Data

Tahap analisis data pada bagian ini menggambarkan bagaimana mengorganisasikan hasil argumentasi tertulis dan lisan setiap peserta didik mengenai suatu permasalahan dengan konteks sosiosaintifik. Tiga aspek yang

dianalisis adalah dari aspek: 1) tingkat level kelengkapan struktur argumentasi; 2) tingkat level kekuatan bukti; dan 3) perubahan argumentasi *inert*, *contrary*, *under two position*, dan *impartial* pada saat melakukan *rebuttal*, *attacking*, *objection* dan refutasi.

Tahapan-tahapan analisis tersebut dilakukan setelah data yang dikumpulkan selesai ditranskripsi dan disandingkan antara argumentasi tertulis dan lisan. Contoh bentuk pengorganisasian data argumentasi salah satu peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.12 dan Tabel 3.13

Tabel 3.12. Cara memosisikan data *rebuttal* untuk dianalisis berdasarkan kasus peserta didik nomor 10.

	Claim A (dalam wacana) yang Menentang	Claim B (dalam wacana) yang Mendukung	
Claim ini merupakan penolakan terhadap <i>claim</i> keamanan jangka panjang bagi <i>claim</i> pendukung ➔	Penentang (A) mengatakan bahwa : Pelepasan mutan, baik tanaman dan hewan untuk dipergunakan secara konsumtif oleh manusia, sangat berbahaya dalam jangka panjang. Bahan genetik merupakan bahan yang dinilai 'hidup' karena perubahan serta akibat dari perubahan tersebut sering kali belum dapat terdeteksi dalam jangka pendek. Ketidaknormalan mutan dapat membawa perubahan-perubahan genetik tidak hanya pada manusia sebagai konsumen, namun secara luas akan mempengaruhi perubahan ekosistem, saat gen mutan mencemari organisme di sekitarnya.	Pendukung (B) mengatakan bahwa: Pelepasan mutan tentunya sudah dengan regulasi yang diatur perundang-undangan. Pakar mikrobiologi dan genetika yang menentang dianggap terlalu berlebihan, karena gen-gen mutan telah dikaji secara ilmiah melalui proses yang panjang dan kompleks, serta diyakinkan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Manusia telah memakan banyak organisme yang spesiesnya berbeda dari dirinya, tetapi selama ratusan tahun, tidak ada dampak yang signifikan yang membahayakan keberadaannya. Mutan memang bukan organisme asli, tetapi sejatinya, DNA dalam gen pada organisme apa pun, terdiri atas basa nitrogen adenine, guanine, sitosin, dan timin, sama dengan DNA dalam gen manusia.	➔ Claim ini digunakan sebagai dasar <i>claim</i> peserta didik nomor 10
	Pola Argumentasi : <i>Claim A + Data + Warrant</i>	Pola Argumentasi : <i>Claim A + Data + Warrant + Backing</i>	

Tabel 3.12 memperlihatkan cara wacana diposisikan satu sama lain. *Claim A* merupakan *claim* yang berada pada posisi menentang *claim B*. Pola argumentasi dari setiap *claim* terlihat pada kolom akhir dari Tabel 3.9 bahwa *claim A* memiliki pola struktur *Claim + Data + Warrant* dan *claim B* memiliki struktur *Claim + Data + Warrant + Backing*. Berdasarkan penggunaan Tabel 3.10 sebagai contoh kasus dari peserta didik nomor absen 10, maka proses mengorganisasikan dan menganalisis argumentasi dapat dilakukan.

Tabel 3.13. Cara menganalisis argumentasi peserta didik nomor 10

		Argumentasi Tertulis Sebelum Perlakuan	Argumentasi Lisan Ketika Perlakuan	Argumentasi Tertulis Sesudah Perlakuan
Peserta didik Absen 10	<i>Claim</i> yang didukung : B	1. Saya setuju dengan pendapat Pendukung (B). 2. Memang, mutasi dapat memengaruhi ekosistem, bahkan memengaruhi suatu biosfer. Namun dengan adanya regulasi oleh perundang-undangan beserta penelitian yang sudah dilakukan, mutasi tidak akan berpengaruh selama sudah mengikuti pedoman atau regulasi yang ada. Jadi saya memilih Pendukung (B) tidak Penentang (A) 3. Menurut saya, penanganan dalam mutasi sudah diteliti dan diatur oleh para peneliti zaman dahulu, sehingga sudah ada cara dan penanganan terhadap mutasi tersebut. Bisa saja adanya kelainan mutasi, dikarenakan salahnya cara atau penanganan terhadap gen tersebut. Maka dari itu, manusia harus selalu berhati-hati terhadap penanganan mutasi, dengan mengikuti pedoman yang sudah ada.	(BAHWA MUTAN BOLEH DIPASARKAN) Dalam sebuah penelitian yang dilakukan Risa Mahadewi, berjudul “keamanan pangan produk rekayasa genetika”. Isinya bahwa peraturan pemerintah melalui protocol kartagena tentang produk pangan rekayasa genetika. Ini menjawab kekhawatiran mengenai ketidakamanan produk mutan yang telah dipasarkan.	Tetap pendukung (B), karena sampai saat ini belum ada yang namanya penyakit atau terkena penyakit parah karena mengonsumsi PRG. Banyak hal positif tetapi PRG ini.
Perubahan Struktur <i>Rebuttal</i>		Claim Pro1 + Data Pro1 (fact) + Data ke-2 Pro1 (fact) + Counter claim Pro1 + Counter claim ke-2 Pro1 + warrant Pro1 (self-judgment)	Claim Pro2 + Backing Pro1 (fact) + data Pro2 (fact) + warrant Pro2 (self-judgment)	Claim Pro3 + data Pro3 (self-judgment) + Warrant Pro3 (self-judgment)
Tipe Sanggahan		<i>Rebuttal</i>	<i>Rebuttal</i>	<i>Rebuttal</i>
Level kompleksitas struktur <i>rebuttal</i> berdasarkan <i>framework</i> yang dikembangkan dari TAP.		Level 3	Level 3	Level 2
Level Kekuatan Bukti berdasarkan <i>framework</i> yang dikembangkan dari TAP.		Level 3	Level 3	Level 2
Kesimpulan : • Tipe Argumentasi: <i>Inert</i> / Tidak Berubah (tetap berada pada dukungannya semula) • Struktur argumentasi paling tinggi di Level 3 pada saat debat kelas • Level kekuatan bukti paling tinggi di Level 3 pada saat diberikan tes awal argumentasi dan saat debat				

Berdasarkan Tabel 13, peserta didik nomor 10 berada pada *standpoint* B yaitu mendukung (Pro) terhadap penggunaan organisme mutan. Argumentasi tertulis (sebelum pemberian pembelajaran argumentatif) peserta didik nomor 10 merupakan tipe sanggahan *rebuttal* terhadap *claim* A yang ada dalam wacana, untuk selanjutnya maka keseluruhan perubahan struktur *rebuttal*, kekuatan bukti, dan tipe

pergeseran *rebuttal* peserta didik menggunakan *framework* TAP yang telah dikembangkan (sesuai dengan Tabel 3.11).

3.4.1. Aspek Kelengkapan Struktur *Rebuttal*

Berdasarkan pengorganisasian tersebut, *claim* yang menentang dan mendukung dalam wacana disandingkan untuk memperlihatkan adanya pertentangan mengenai keamanan penggunaan mutan. Berdasarkan *claim* yang diambil oleh peserta didik, maka salah satu *claim* dari wacana dijadikan dasar bagi penelusuran proses berpikir argumentatifnya. Argumentasi tertulis sebelum perlakuan, saat perlakuan, dan setelah perlakuan ditranskrip. Analisis kemudian dilakukan dari aspek kelengkapan dan perubahan strukturnya berdasarkan keberadaan *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, dan *counter claim*.

Warna-warna yang diberikan pada argumen bertujuan untuk memudahkan mengelompokkan dan mengidentifikasi jenis strukturnya. Biru secara konsisten dalam analisis digunakan untuk mewakili keberadaan struktur *claim*. Coklat secara konsisten dalam analisis digunakan untuk mewakili keberadaan struktur data. Hijau secara konsisten dalam analisis digunakan untuk mewakili keberadaan struktur *warrant*. Hitam bergaris bawah menunjukkan keberadaan *backing*, dan warna merah menunjukkan keberadaan struktur *counter claim*.

Keseluruhan argumen yang dikemukakan peserta didik dari waktu ke waktu dilihat kompleksitasnya. Berdasarkan instrumen yang digunakan untuk menganalisis kompleksitas argumentasi dan *framework* yang ada pada Gambar 3.8 maka dilakukanlah *leveling* pola argumentasi dengan instrumen merujuk pada Tabel 3.5. Semakin sering mengemukakan argumen, dan semakin kompleks struktur argumentasinya, maka level akan semakin tinggi. Struktur argumentasi yang dibangun peserta didik, masing-masing adalah bukti yang berusaha diajukannya agar pandangannya logis dan beralasan, artinya setiap *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, dan *counter claim* diambil oleh peserta didik bisa dari opini mereka sendiri atau dari fakta yang mereka temukan di lapangan, atau berasal dari literatur-literatur yang dibacanya.

3.4.2. Aspek Kekuatan Bukti

Interpretasi data berikutnya adalah *leveling* argumentasi berdasarkan bukti dengan menggunakan rubrik pada Tabel 3.6, semakin kuat dan relevan data, maka tingkatan level akan semakin tinggi. Berikutnya adalah pengorganisasian tipe-tipe sanggahan yang dikemukakan peserta didik. Telah diketahui bahwa tipe sanggahan ada refutasi, *rebuttal*, *objection*, dan serangan; hal ini tidak bisa dilihat hanya dari apa yang telah ditranskripsi, tetapi harus melihat alur argumen pada saat debat di kelas ataupun pada saat negosiasi dengan diri sendiri dan kelompok. Jika argumentasi yang dikemukakan menjawab sanggahan lawan dengan tambahan data maka dikategorikan *rebuttal*; jika argumentasi yang dikemukakan mampu menjadikan lawan kalah atau mengakui kebenaran kelompok lain maka dikategorikan refutasi; jika argumen hanya berupa serangan-serangan pertanyaan maka dikategorikan sebagai serangan (*attack*).

3.4.3. Tipe Perubahan *Rebuttal*

Akhir interpretasi, dilakukan simpulan dari keseluruhan analisis. Jika dukungan terhadap *claim* awal tidak berubah hingga *claim* akhir, maka dikategorikan sebagai tipe argumentasi ***inert***; jika *claim* awal bertolak belakang dengan *claim* akhir maka dikategorikan sebagai tipe argumentasi ***contrary***; jika *claim* awal apa pun itu berakhir dengan *claim* akhir mendukung kedua pendapat maka dikategorikan sebagai tipe argumentasi ***under two position***; jika *claim* berubah dan berakhir dengan tidak mendukung kedua pendapat maka dikategorikan sebagai tipe argumentasi ***impartial***. Simpulan lainnya adalah level struktur argumentasi dan kekuatan bukti terakhir yang dapat dicapai peserta didik.

Contoh yang dapat dilihat dari interpretasi data peserta didik nomor 10 tersebut menghasilkan kesimpulan :

Kesimpulan :

- Tipe Argumentasi : ***Inert*** / Tidak Berubah (tetap berada pada dukungannya semula)
- Struktur ***rebuttal*** paling tinggi di Level 3 pada saat debat kelas
- Level kekuatan bukti paling tinggi di Level 3 pada saat diberikan tes awal argumentasi dan saat debat

1) Tipe *rebuttal* yang dialaminya adalah inert, artinya dia tidak mengubah posisi dukungan dari awal hingga akhir; 2) Struktur *rebuttal* tertulis sebelum

perlakuan berada di posisi level 3, struktur *rebuttal* lisan saat debat berada di level 3, dan turun menjadi posisi level 2 pada *rebuttal* tertulis setelah perlakuan. Kesimpulan kedua ini kemudian diambil level tertingginya saja; 3) Level kekuatan bukti mengalami perubahan level yang sama dengan struktur *rebuttal*-nya, yaitu level 3 di tes awal, level 3 pada saat *rebuttal* lisan saat debat, dan jatuh di level 2 pada *rebuttal* tertulis setelah tes akhir. Ini pun diambil kesimpulan di level tertingginya saja.

Hasil interpretasi kualitatif tersebut kemudian dibuat grafik, tabel, dan deskripsi untuk memudahkan penyajian data-data kemampuan *rebuttal* peserta didik yang dicapainya melalui pembelajaran argumentatif menggunakan pendekatan SWH, argumentasi dialogis, dan gabungan argumentasi dialogis + SWH. Hasil interpretasi kuantitatif yang berasal dari hasil kemampuan konsep di materi Mutasi, Evolusi, dan Bioteknologi digabungkan sehingga dapat terlihat secara utuh peningkatan pembelajaran *rebuttal* terhadap penguasaan konsepnya.