

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kreativitas Ilmiah

Kreativitas adalah kemampuan untuk mewujudkan sesuatu yang baru (Amin et al., 2021). Kreativitas terkait erat dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi inovatif, orisinal dan elaboratif (Amin et al., 2021). Menurut Suyidno et al (2020) ada 4 dimensi kreativitas, yaitu: (1) kelancaran, suatu kemampuan menghasilkan sejumlah besar ide-ide atau solusi masalah, (2) fleksibilitas, suatu kemampuan menghasilkan sejumlah kategori yang berbeda dari tanggapan yang relevan, (3) orisinalitas, suatu kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru dan asli, dan (4) elaborasi, suatu kemampuan memberikan tanggapan yang lebih detail dan sistematis. Siswa dapat dikatakan kreatif ketika mampu menunjukkan kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi dalam menyelesaikan suatu masalah.

Menurut Suyidno (2021) kemampuan untuk menghasilkan ide-ide unik dan inovatif tanpa terikat oleh aturan atau norma tertentu dikenal sebagai keterampilan berpikir kreatif. Hal ini sering digunakan dalam desain, seni, atau memecahkan masalah sehari-hari dengan cara yang tidak konvensional.

Kreativitas ilmiah didefinisikan sebagai kemampuan menghasilkan produk-produk kreatif berupa benda (teknologi) atau gagasan-gagasan baru yang relevan dengan konteks dan memiliki kegunaan ilmiah. Kreativitas ilmiah memiliki kesamaan dengan kreativitas pada umumnya dalam berpikir divergen (memiliki dimensi kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas); namun ditekankan pada proses menemukan dan memecahkan masalah sains, eksperimen sains kreatif, dan aktivitas sains secara kreatif (Suyidno et al., 2020). Khusus dalam konteks pembelajaran sains, kreativitas yang perlu dilatihkan kepada siswa adalah kreativitas ilmiah. Kreativitas ilmiah Kemampuan dalam bereksperimen sains, menemukan dan menyelesaikan masalah sains, serta aktivitas sains secara kreatif (Suyidno et al., 2020).

Menurut Hu & Adey (2002) kreativitas ilmiah adalah kapasitas individu untuk menghasilkan konsep atau hasil baru yang memiliki nilai ilmiah. Kreativitas ilmiah sebagai semacam sifat intelektual atau kemampuan memproduksi atau berpotensi menghasilkan produk tertentu yang asli dan memiliki nilai sosial atau pribadi, dirancang dengan tujuan tertentu dalam pikiran, menggunakan informasi yang diberikan.

Perbandingan antara keterampilan berpikir kreatif dan kreativitas ilmiah adalah kreativitas ilmiah berfokus pada inovasi di bidang ilmu pengetahuan, yang tetap mengikuti kaidah logika, data, dan metode ilmiah. Kreativitas ilmiah menghasilkan teori, eksperimen, atau solusi yang harus diuji dan dibuktikan secara empiris. Perbedaannya terletak pada batasan dan fokus keterampilan berpikir kreatif lebih bebas dan luas, sementara kreativitas ilmiah lebih terstruktur dan berorientasi pada hasil yang dapat diverifikasi secara ilmiah. Sedangkan menurut pendapat Zakarya et al (2022) kemampuan untuk mengembangkan ide-ide baru dengan bebas dan tanpa batasan dikenal sebagai keterampilan berpikir kreatif. Ini biasanya digunakan dalam bidang seni, desain, atau pemecahan masalah sehari-hari. Kreativitas ilmiah, di sisi lain, berfokus pada inovasi dalam sains, yang harus didasarkan pada logika dan metode ilmiah, dan menghasilkan temuan yang dapat divalidasi dan diuji. Keterampilan kreatif lebih fleksibel dan tidak terikat oleh aturan, yang merupakan perbedaan utamanya.

Menurut Hu & Adey (2002) definisi kreativitas ilmiah ini dapat diuraikan dengan seperangkat hipotesis tentang struktur kreativitas ilmiah yaitu sebagai berikut:

- a) Kreativitas ilmiah berbeda dari kreativitas lain karena berkaitan dengan eksperimen sains kreatif, penemuan dan pemecahan masalah ilmiah kreatif, dan aktivitas sains kreatif.
- b) Kreativitas ilmiah adalah semacam kemampuan. Struktur kreativitas ilmiah itu sendiri tidak termasuk faktor non-intelektual, meskipun faktor non-intelektual dapat mempengaruhi kreativitas ilmiah.
- c) Kreativitas ilmiah harus bergantung pada pengetahuan dan keterampilan ilmiah.

- d) Kreativitas ilmiah harus menjadi kombinasi dari struktur statis dan struktur perkembangan. Remaja dan ilmuwan dewasa memiliki struktur mental dasar kreativitas ilmiah yang sama tetapi yang terakhir lebih berkembang.
- e) Kreativitas dan kecerdasan analitis adalah dua faktor berbeda dari fungsi tunggal yang berasal dari kemampuan mental.

Adapun komponen kreativitas ilmiah menurut Hu & Adey (2002) adalah sebagai berikut:

- a) Kelancaran (*fluency*), yaitu kemampuan dalam menghasilkan banyak gagasan yang relevan. Dalam fisika, kelancaran terlihat pada kemampuan siswa atau peneliti untuk menghasilkan berbagai gagasan tentang cara menjelaskan fenomena fisik, seperti berbagai metode untuk mengukur kecepatan atau massa suatu objek.
- b) Fleksibilitas (*flexibility*), yaitu kemampuan dalam menggunakan suatu pendekatan yang bermacam-macam atau multidisiplin. Fleksibilitas dalam fisika melibatkan penggunaan berbagai pendekatan atau disiplin ilmu untuk memecahkan masalah, seperti menggabungkan prinsip-prinsip mekanika klasik dengan teori relativitas untuk memahami gerakan benda pada kecepatan tinggi.
- c) Orisinalitas (*originality*), yaitu kemampuan dalam melahirkan gagasan asli yang jarang diberikan kebanyakan orang. Orisinalitas dalam fisika adalah kemampuan untuk mencetuskan gagasan baru yang belum terpikirkan sebelumnya, seperti penemuan teori kuantum yang memberikan perspektif baru dalam memahami perilaku partikel subatomik. Pada tahapan ini guru dapat melihat jawaban siswa yang diberikan, ketika siswa hanya mengulang jawaban dari teman maka siswa belum mampu mencetuskan gagasan baru, ketika siswa mampu memberikan gagasan yang belum siswa lain ungkapkan maka siswa dapat dikatakan mampu mengungkapkan gagasan baru.

Berdasarkan komponen di atas, siswa yang memiliki kreativitas ilmiah tinggi akan mampu menunjukkan kelancaran, fleksibilitas dan orisinalitas dalam mengajukan sebuah pertanyaan, kemudian merumuskan hipotesis, mendesain percobaan, hingga memecahkan masalah dari fenomena yang dipelajari. Maka,

sangat penting bagi seorang guru untuk melatih siswa agar dapat meningkatkan kreativitas ilmiah siswa melalui pembelajaran sains yang inovatif dan kontekstual.

Menurut Suyidno et al (2020) pada dasarnya, ada tiga tingkatan dan cara dalam melatih kreativitas ilmiah dalam pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- a) Tingkat 1 adalah tingkat paling dasar. Pada tingkatan ini cara yang dilakukan yaitu siswa dapat berlatih mengembangkan kreativitas ilmiah sebatas ide-ide kreatif dan imajinatif. Tingkat 1 meliputi *unusual uses*, *problem finding*, *product improvement*, *scientific imagination*, dan *science problem solving*.
- b) Tingkat 2 adalah eksperimen sains dan mendesain produk kreatif. Pada tingkatan ini cara yang dilakukan yaitu ketika didukung peralatan laboratorium/media belajar, setiap tahapan eksperimen sains (merencanakan, melaksanakan, interpretasi data) dapat dilatih dengan sangat baik; namun apabila tidak ada peralatan laboratorium/media belajar, siswa masih memungkinkan dilatih mendesain eksperimen sains dan atau menginterpretasi data (siswa diberikan data hasil eksperimen orang lain atau lembaga terkait sains). Selain itu, siswa dilatih mendesain gambar produk kreatif (peralatan percobaan, teknologi sederhana, atau bahan ajar) yang lebih baik dari sebelumnya.
- c) Tingkat 3 adalah realisasi pandangan konstruktivisme. Pada tingkatan ini cara yang dilakukan yaitu siswa diberikan kesempatan menciptakan produk-produk kreatif yang bermanfaat bagi kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya. Siswa dapat membuat bahan ajar, peralatan percobaan, atau produk teknologi yang dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Syarat utama produk kreatif dan aplikatif adalah siswa mampu mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematic* (STEAM) dengan baik.

Implementasi pembelajaran di kelas yang mendukung iklim atau berpikir kreatif siswa dapat dicapai melalui berbagai strategi yang melibatkan baik guru maupun siswa secara aktif. Penting bagi guru untuk menciptakan lingkungan yang mempromosikan kreativitas dengan memberikan tantangan yang mendorong siswa untuk berpikir terbuka. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan

memberikan tugas yang dapat diakses, mendorong siswa untuk berkolaborasi dan berbicara satu sama lain, dan memberikan umpan balik konstruktif yang membantu mereka mempelajari konsep baru. Selain itu, metode seperti pemecahan masalah kreatif, menggunakan alat visual, dan memungkinkan diskusi yang mendorong perbedaan pendapat juga dapat meningkatkan proses pembelajaran kreatif (WH et al., 2023). Pendekatan ini, guru tidak hanya mengembangkan kemampuan akademis siswa, tetapi juga membantu mengasah keterampilan berpikir kreatif yang penting dalam menghadapi tantangan dan perubahan di masa depan.

2.1.2 Model Pembelajaran *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL)

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar (Anggara et al., 2020). Model pembelajaran ialah suatu komponen penting pada pembelajaran dikelas. Model pembelajaran merupakan kerangka atau bungkus dari penerapan suatu pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik pembelajaran dari mulai perencanaan pembelajaran sampai akhir pembelajaran (Samala et al., 2022). Menurut Albina et al (2022) pentingnya penggunaan model pembelajaran didalam kelas akan membantu pada proses pembelajaran yang berlangsung sehingga sasaran pendidikan bisa tercapai, informasi yang berguna sangat bisa dijumpai dengan menggunakan model pembelajaran bagi siswa, pada proses pembelajaran dibutuhkan variasi model pembelajaran yang dapat menumbuhkan semangat belajar bagi siswa sehingga menjauhkan siswa dari rasa bosan, dengan adanya perbedaan kebiasaan cara belajar, karakteristik, dan kepribadian siswa maka diperlukan perkembangan ragam model pembelajaran.

Model pembelajaran inovatif yang tengah berkembang saat ini adalah model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL). Model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) merupakan salah satu model pembelajaran berbasis konstruktivisme yang dirancang khusus untuk melatih dan mengembangkan kreativitas siswa, meski dapat diimplementasikan untuk semua jenjang pendidikan dan berbagai mata pelajaran (Agustina et al., 2019). Model pembelajaran *Creative*

Responsibility Based Learning (CRBL) penting untuk diterapkan karena model pembelajaran ini berusaha untuk mengintegrasikan keterampilan proses, tanggung jawab dan kreativitas dalam pembelajaran (Yustina Syafitri, 2023). Keterampilan proses membuka wawasan siswa dalam memahami cara melakukan aktivitas, melaksanakan penelitian secara ilmiah dan tugas-tugas kreativitas. Pembelajaran lebih efektif jika siswa bersedia bertanggung jawab untuk melakukan apa yang seharusnya dilakukan. Tanggung jawab mencerminkan motivasi belajar dan mendorong pengembangan kreativitas (Suyidno, 2021) .

Creative Responsibility Based Learning (CRBL) termasuk model pembelajaran inovatif yang bertanggung jawab dalam mengembangkan kreativitas ilmiahnya. Penerapan *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) mengintegrasikan tanggung jawab, keterampilan proses, dan kreativitas ilmiah untuk mencetak tanggung jawab kreatif siswa. *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) bertujuan menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered*) yang aktif dan bertanggung jawab (*responsible*) dalam mengonstruksi pengetahuannya sendiri secara kreatif dengan arahan guru (Fatimah et al., 2020). Menurut Suyidno et al (2020) *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) tidak didesain untuk mengajarkan sebagian besar pengetahuan sains, tetapi memfasilitasi tanggung jawab kreatif siswa dalam menghasilkan produk kreatif yang bermanfaat. Tujuan *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Tujuan Model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) (Suyidno et al., 2020)

Langkah-langkah model pembelajaran *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) menurut Suyidno; Suyidno et al (2021; 2020) yaitu sebagai berikut.

a) Membangkitkan tanggung jawab kreatif siswa

Pada tahap ini, guru memotivasi siswa dengan mengajukan beberapa pertanyaan dan mengkomunikasikan pentingnya tanggung jawab kreatif dalam kehidupan. Tanggung jawab kreatif yang dimaksudkan yaitu kesadaran dan kewajiban yang dimiliki oleh seorang untuk memastikan bahwa karya yang mereka hasilkan berguna. Pada tahap ini juga guru menyajikan motivasi berupa sebuah gambar/fenomena kehidupan, kemudian siswa diinspirasi agar berusaha menyebutkan kegunaan benda untuk tujuan ilmiah sebanyak-banyaknya. Apapun gagasan siswa harus dihargai, baik benar maupun salah. Hal ini diperlukan agar tercipta suasana kondusif dan terbuka terhadap ide-ide kreatif dan imajinatif. Selain itu, disajikan indikator pembelajaran yang ingin dicapai.

b) Mengorganisasi kebutuhan belajar kreatif

Pada tahap ini, guru membantu siswa dalam memahami kebutuhan yang diperlukan dalam penyelidikan dan mengarahkan tim kreatif yang terdiri atas 4-6 orang. Pada tahap ini juga disajikan masalah dan kebutuhan belajar kreatif yang perlu dipahami mahasiswa. Selain itu, disajikan desain investigasi ilmiah.

c) Membimbing investigasi kelompok

Pada tahap ini, guru mendukung tugas kreatif siswa untuk melakukan penelitian ilmiah dan siswa melihat data dari berbagai sumber untuk menghasilkan solusi orisinal terhadap masalah. Untuk memahami kesulitan, merumuskan masalah yang akan siswa kejar, mengatur dan melakukan eksperimen, serta menganalisis berbagai sumber untuk memecahkan masalah secara imajinatif, siswa berupaya membangun rasa tanggung jawab, keterlibatan, dan kerja tim untuk menemukan solusi masalah.

d) Aktualisasi tanggung jawab kreatif

Pada tahap ini, fokusnya lebih banyak pada peningkatan tanggung jawab kreatif siswa melalui pemeriksaan hasil investigasi kelompok atau sampel barang kreatif, penciptaan produk kreatif sesuai dengan tugas, dan sosialisasi temuan. Hasil

kreatif tidak selalu harus berbentuk benda nyata; bisa juga berupa solusi masalah orisinal, konsep segar, dan kombinasi ide kreatif. Siswa mengaktualisasikan tanggung jawab kreatifnya dalam mendesain produk-produk kreatif dan mengomunikasikannya di depan kelas.

e) Evaluasi dan refleksi

Pada tahap ini guru membimbing siswa dalam memberikan evaluasi dan refleksi proses pembelajaran serta tindak lanjutnya. Keterlibatan siswa ini sebagai upaya mempertajam kualitas pemikiran kritis dan kreatifnya, serta menentukan tindakannya di masa depan. Melalui evaluasi ide-ide kreatif, siswa juga didorong menghasilkan lebih banyak ide-ide asli dan berusaha meningkatkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) efektif diterapkan untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA maupun fisika (Anggara et al., 2020). Selain itu, penerapan *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) juga terbukti berpengaruh positif terhadap motivasi, kemandirian dan tanggung jawab belajar siswa (Suyidno, 2021). Dengan demikian, model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) sangat potensial untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kreativitas khususnya kreativitas ilmiah siswa dalam pembelajaran sains seperti fisika. Perencanaan dan persiapan untuk melaksanakan *Cooperative Problem Based Learning* (CRBL) meliputi pemilihan topik yang relevan, dan menciptakan lingkungan pendukung dengan ruang fisik dan teknologi yang memadai. Interaksi sosial ditingkatkan melalui pembentukan kelompok kerja heterogen, diskusi terbuka, dan panduan tentang norma sosial dalam kerja sama tim.

Adapun aktivitas model pembelajaran *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) menurut Suyidno et al (2020) disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Aktivitas Model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL)

Tahapan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Membangkitkan tanggung jawab kreatif	Memotivasi siswa, menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya tanggung	Memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran.

Tahapan	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	jawab menjadi pribadi kreatif.	
Mengorganisasikan kebutuhan belajar kreatif	Membantu siswa untuk belajar kreatif dan mengarahkan pembentukan tim kreatif yang terdiri 4-6 anggota/tim.	Memahami (pengetahuan, keterampilan, peralatan/media) untuk belajar kreatif dan berpartisipasi aktif dalam pembentukan tim kreatif yang terdiri 4-6 anggota/tim.
Membimbing investigasi secara kelompok	Menumbuhkembangkan tanggung jawab siswa dalam investigasi ilmiah dan mengkaji berbagai sumber informasi untuk memecahkan masalah sains secara kreatif.	Berusaha bertanggung jawab dalam merencanakan dan melaksanakan investigasi ilmiah, serta mengkaji berbagai sumber informasi untuk memecahkan masalah secara kreatif.
Aktualisasi tanggung jawab kreatif	Membentuk tanggung jawab siswa dalam mengomunikasikan hasil kinerjanya di kelas.	Mampu bertanggung jawab dalam berusaha mengomunikasikan hasil kinerjanya di kelas.
Evaluasi dan refleksi	Melibatkan siswa dalam evaluasi hasil dan refleksi proses pembelajaran beserta tindak lanjutnya.	Berpartisipasi dalam evaluasi hasil dan refleksi keterampilan proses, tanggung jawab, dan kreativitas ilmiah, beserta tindak lanjutnya.

Creative Responsibility Based Learning (CRBL) termasuk pembelajaran berpusat pada siswa. Menurut Agustiana et al (2021) kelebihan dari model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) adalah model pembelajaran ini membuat siswa tidak lagi mempelajari sebagian besar pengetahuan, tetapi siswa difasilitasi untuk menerapkan pengetahuan ilmiah siswa untuk memecahkan masalah kehidupan. Siswa dapat terlibat dalam pembelajaran yang bermakna dan memiliki tanggung jawab yang lebih besar untuk menyelesaikan penyelidikan ilmiah dan tugas kreativitas ilmiah. Oleh karena itu, Suyidno et al., (2020) menjelaskan lingkungan kreatif yang perlu dikelola dalam pembelajaran, yaitu:

- a) Memonitor dan mengelola tanggung jawab kreatif. Sebagai individu religius, tanggung jawab kreatif diarahkan untuk menginspirasi individu agar memiliki keinginan dan berniat (berdoa pada Allah SWT) bisa menjadi pribadi kreatif, mendukung investigasi ilmiah, tugas-tugas kreativitas ilmiah, dan komunikasi ilmiah dengan baik. Tanggung jawab kreatif sebagai sifat kepribadian individu lebih sulit dimonitor dan dikelola daripada aspek kognitif dan psikomotorik. Namun, apapun yang terjadi, kita harus mengelola dan memonitor tanggung jawab kreatif siswa selama proses belajar. Pembiasaan ini dapat diskenariokan dalam tujuan pembelajaran; sering disampaikan dan diingatkan di setiap aktivitas belajar; dan pada akhir pertemuan, direfleksi untuk mengukur ketercapaian tanggung jawab kreatifnya.
- b) Mengelola kebutuhan belajar kreatif. Masalah kualitas dalam pendidikan sangat kompleks dan beragam, di antaranya peralatan laboratorium, bahan ajar, kreativitas kualitas guru, media ICT, sumber informasi, peralatan pendukung, dan lain-lain. Oleh karena itu, sebelum mengajarkan kreativitas ilmiah, kita perlu memprediksi kebutuhan kreatif yang menjadi bagian desain investigasi ilmiah dan tugas-tugas kreativitas ilmiah.
- c) Menangani Perbedaan Pengetahuan. Perbedaan pengetahuan awal bisa menjadi hambatan kreativitas ilmiah. Kita perlu mengecek kesiapan bekal awal pengetahuan dan keterampilan proses, memfasilitasi buku ajar yang menunjang investigasi dan tugas kreativitas. Kita juga memfasilitasi diskusi, contoh, dan uji kompetensi terutama materi yang belum dipahami.
- d) Mengelola situasi aktivitas investigasi. Desain investigasi ilmiah dapat kita sesuaikan dengan kondisi siswa dan sarana-prasarana yang ada. Investigasi ilmiah diutamakan eksperimen sains, tetapi jika sarana prasarana/media tidak mendukung, investigasi ilmiah dapat dilakukan dalam bentuk diskusi ilmiah. Siswa dapat diberikan isu-isu sains dan data-data ilmiah, kemudian diminta berkolaborasi untuk menemukan solusi masalahnya.
- e) Melatih pembuatan produk yang kreatif. Produk yang kreatif tidak harus berupa benda, tetapi bisa berupa ide-ide atau gagasan, tidak harus baru tetapi bisa hasil penggabungan, pengubahan, atau penambahan ide-ide yang ada.

Produk yang kreatif juga bermanfaat untuk menyelesaikan masalah kehidupan. Namun, masalahannya adalah perbedaan bekal awal pengetahuan dan keterampilan proses mempengaruhi kualitas desain produk yang kreatif dihasilkan. Apapun produk siswa harus selalu kita hargai, apabila produknya sudah bagus bisa diberikan penghargaan, namun apabila tidak bagus, tetap dihargai dan diberikan saran perbaikan.

- f) Menangani perbedaan laju penyelesaian tugas kelompok. Pembelajaran berpusat pada siswa sering kali menimbulkan perbedaan laju penyelesaian investigasi dan tugas-tugas kreativitas ilmiah. Kita perlu meminimalkan perbedaan tersebut dan menerapkan alternatif solusi jika terjadi perbedaan. Kita dapat memfasilitasi pembentukan tim kreatif yang tepat, memprediksi berbagai alternatif investigasi yang mungkin, dan desain tugas-tugas kreativitas ilmiah sebisanya dapat diselesaikan dalam waktu bersamaan.
- g) Memonitor dan mengelola komunikasi ilmiah. Kita perlu menciptakan suasana belajar secara terbuka, demokratis, saling menghormati apapun ide-ide atau gagasan kreatif dari siswa. Siswa diberikan kebebasan mengeluarkan potensi kreatifnya dan tanpa merasa takut untuk menyampaikan ide-ide yang unik dan berbeda. Selain itu, guru kreatif memberikan penguatan atas ide-ide kreatif yang benar, serta berhati-hati dalam menilai dan memberikan saran perbaikan atas ide kreatif yang tidak benar.

2.1.3 Keterkaitan Model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) dengan Kreativitas Ilmiah

Adapun keterkaitan model pembelajaran *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) dengan kreativitas ilmiah tersaji pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Keterkaitan Model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) dengan Kreativitas Ilmiah

Sintaks Model <i>Creative Responsibility Based Learning</i> (CRBL)	Kegiatan Pembelajaran	Kreativitas Ilmiah
Membangkitkan tanggung jawab kreatif	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Guru menampilkan sebuah benda dan bertanya kepada siswa terkait kegunaan dari benda yang ditunjukkan. Pada tahapan ini siswa dilatih untuk menentukan kegunaan dari benda yang ditunjukkan sebanyak mungkin (<i>fluency</i>), siswa harus menentukan kegunaan yang benar dari benda yang ditunjukkan (<i>flexibility</i>), pada tahapan ini juga siswa harus mengasikkan gagasan yang tidak sama dengan kelompok lain (<i>originality</i>).	Kelancaran (<i>fluency</i>), Fleksibilitas (<i>flexibility</i>), Orisinalitas (<i>originality</i>).
Mengorganisasikan kebutuhan belajar kreatif	Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4-6 orang.	-
Membimbing investigasi secara kelompok	Guru memberikan sebuah pertanyaan ilmiah yang harus dijawab oleh siswa. Guru membimbing siswa untuk melakukan penyelidikan. Pada penyelidikan siswa dilatih untuk menentukan banyaknya gagasan dalam melakukan penyelidikan (<i>fluency</i>), siswa harus menentukan prinsip yang benar untuk melakukan penyelidikan (<i>flexibility</i>). Selain itu guru mengarahkan siswa untuk menjawab pertanyaan yang berada pada lembar kerja. Siswa dilatih untuk menyampaikan gagasan mengenai hasil penyelidikan yang telah dilakukan (<i>fluency</i>), siswa menuliskan prinsip yang benar (<i>flexibility</i>), dan pada tahapan ini juga siswa harus mengasikkan gagasan yang tidak sama dengan kelompok lain (<i>originality</i>).	Kelancaran (<i>fluency</i>), Fleksibilitas (<i>flexibility</i>), Orisinalitas (<i>originality</i>).
Aktualisasi tanggung jawab kreatif	Guru mengarahkan siswa untuk mencari alat yang menggunakan konsep yang ditentukan. Pada tahapan ini guru menilai kelancaran siswa dalam mencari alat yang sesuai dengan	Kelancaran (<i>fluency</i>),

Sintaks Model <i>Creative Responsibility Based Learning</i> (CRBL)	Kegiatan Pembelajaran	Kreativitas Ilmiah
	konsep (<i>fluency</i>). Guru mengarahkan siswa untuk menyampaikan hasil penyelidikan atau hasil kinerjanya didepan kelas dan hasil pencarian terkait alat yang menggunakan konsep yang ditentukan. Pada tahapan ini juga guru menilai kelancaran siswa dalam menyampaikan hasil penelitiannya didepan kelas dan kelancaran dalam mengungkapkan gagasan yang ditemukan (<i>fluency</i>), siswa dinilai dalam ketepatan menggunakan prinsip yang digunakan dalam menyelesaikan penyelidikan (<i>flexibility</i>), siswa juga dinilai apakah gagasan yang disampaikan didepan kelas sama dengan kelompok lain atau tidak (<i>originality</i>). Pada tahapan ini juga guru memberikan penguatan materi.	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>), Orisinalitas (<i>originality</i>).
Evaluasi dan refleksi	Guru mengarahkan siswa untuk mengerjakan soal evaluasi kreativitas ilmiah yang ada pada lembar kerja. Pada pengerjaan soal evaluasi siswa dinilai kelancaran dalam mengerjakan soal evaluasi apakah terdapat hambatan dalam pengerjaan soal atau tidak (<i>fluency</i>), siswa dinilai dalam ketepatan menggunakan prinsip yang digunakan dalam menyelesaikan soal evaluasi (<i>flexibility</i>), siswa juga dinilai apakah soal tersebut sama dengan jawaban orang lain atau tidak (<i>originality</i>). Selain itu guru harus mengarahkan siswa untuk menyimpulkan proses pembelajaran yang telah dilakukan. Pada hal ini juga siswa dinilai terkait kemampuan dalam menghasilkan banyak gagasan yang relevan dalam menyampaikan kesimpulan (<i>flexibility</i>).	Kelancaran (<i>fluency</i>), Fleksibilitas (<i>flexibility</i>), Orisinalitas (<i>originality</i>).

2.1.4 Materi Fluida Dinamis

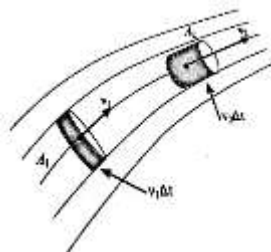
Fluida Dinamis adalah ilmu yang membahas tentang gaya dan tekanan pada zat yang mengalir seperti air dan udara. Pada bab ini hanya akan dibahas tentang

fluida ideal. Fluida ideal tidak kompresibel, artinya massa jenisnya tidak berubah karena pengaruh tekanan. Aliran pada fluida ideal tidak mengalami gaya gesekan terhadap dinding bejana karena encer, sehingga tidak ada gaya hambat dan gaya luar yang bekerja pada aliran fluida tersebut.

Aliran fluida ideal bersifat laminar sehingga kecepatan aliran pada sembarang titik tidak berubah terhadap waktu, baik besar maupun arahnya, sehingga garis-garis alir adalah stasioner atau tetap. Aliran fluida ideal mengalir pada pipa, sehingga berlaku hukum kekekalan energi azas kontinuitas dan berlaku hukum kekekalan energi azas Bernoulli. Jadi, dapat disimpulkan fluida ideal adalah fluida yang tidak kompresibel, encer, alirannya bersifat laminar, tidak berotasi, dan mengalir pada pipa atau saluran yang tidak bocor.

1) Persamaan Kontinuitas

Gerak fluida dalam suatu tabung aliran harus sejajar dengan dinding walaupun besar kecepatannya berbeda. Misalnya fluida ideal mengalir dengan aliran stasioner melalui pipa seperti pada Gambar 2.2. Fluida mengalir dari penampang besar ke penampang kecil A_2 dengan kecepatan masing-masing v_1 dan v_2 selama selang waktu Δt .



Gambar 2. 2 Aliran Fluida Stasioner

(Rosyid et al., 2018)

Jumlah elemen massa yang mengalir adalah fluidanya ideal, tidak ada fluida yang keluar melalui dinding pipa. Jumlah elemen massa yang melewati penampang besar dan kecil per satuan waktu akan sama. Secara matematis dapat ditulis:

$$\begin{aligned} \Delta m_1 &= \Delta m_2 \\ \rho_1 A_1 v_1 \Delta t &= \rho_2 A_2 v_2 \Delta t \end{aligned} \quad (1)$$

Persamaan tersebut yang merupakan persamaan kontinuitas untuk aliran massa fluida (kekekalan massa dalam aliran fluida). Karena fluida tidak

kompresibel, maka massa jenis fluidanya tetap ($\rho_1 = \rho_2$) sehingga berlaku persamaan berikut:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \text{ atau } Av = \text{konstan} \quad (2)$$

Dari Persamaan 1 dapat diketahui, pada fluida tidak kompresibel hasil kali antara kecepatan aliran (v) dan luas penampang (A) selalu mempunyai nilai yang tetap. Hasil kali kecepatan aliran dan luas penampang aliran dinamakan debit aliran (Q) atau laju aliran fluida. Besarnya debit aliran dapat diketahui dengan persamaan 3.

$$Q = Av \quad (3)$$

Oleh karena hasil kali antara kecepatan aliran dan luas penampang selalu mempunyai nilai yang tetap maka persamaannya menjadi:

$$\begin{aligned} Q_1 &= Q_2 \\ A_1 v_1 &= A_2 v_2 \end{aligned} \quad (4)$$

Keterangan:

Q_1 = debit aliran pada penampang A_1 (m^3/s)

Q_2 = debit aliran pada penampang A_2 (m^3/s)

A_1 = luas penampang besar (m^2)

A_2 = luas penampang kecil (m^2)

v_1 = kecepatan fluida pada A_1 (m/s)

v_2 = kecepatan fluida pada A_2 (m/s)

Persamaan 1 dan 2 disebut persamaan kontinuitas untuk fluida ideal yang tidak kompresibel.

$$Q = \frac{V}{t} \quad (5)$$

Keterangan:

Q = debit aliran fluida (m^3/s)

t = lama fluida mengalir (s)

V = volume fluida (m^3)

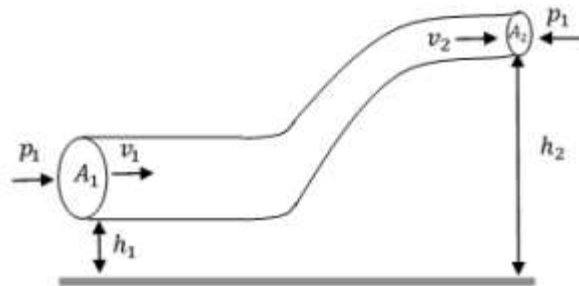
Dari Persamaan 1 dapat disimpulkan, semakin kecil luas penampang pipa, maka semakin besar laju fluida. Hal ini disebabkan pada penampang kecil rapat garis arusnya semakin besar. Persamaan debit aliran fluida dapat diterapkan pada alat dispenser bahan bakar SPBU. Penerapannya adalah untuk mengukur volume bahan bakar yang keluar dari dispenser bahan bakar.

2) Persamaan Asas Bernoulli

Persamaan Bernoulli dapat diturunkan dari teorema Usaha dan Energi Newton yang menyatakan bahwa “usaha yang dilakukan oleh resultan gaya pada sebuah system adalah sama dengan perubahan energi kinetik dari sistem tersebut”.

Asas Bernoulli membahas tentang pengaruh kecepatan (v), ketinggian (h), dan tekanan fluida (ρ). Untuk menurunkan persamaan Bernoulli, aliran fluida dianggap tetap, laminar, tidak mengalami gaya gesekan karena fluidanya encer, dan pipa atau saluran tempat fluida mengalir tidak bocor.

Untuk menurunkan persamaan Bernoulli, asumsikan fluida dialirkan dalam pipa dengan luas penampang yang tidak sama antara ujung-ujung pipanya, ketinggian ujung-ujung pipa berubah terhadap titik acuannya seperti Gambar 2.3. Apabila pipa seperti Gambar 2.2 dialiri fluida dari penampang A_1 , pada ketinggian h_1 ke penampang A_2 pada ketinggian h_2 , berdasarkan persamaan kontinuitas aliran fluida, kelajuan aliran fluida pada penampang A_2 lebih besar dibandingkan dengan aliran fluida pada penampang A_1 .



Gambar 2. 3 Fluida pada pipa dengan ketinggian dan luas penampang berbeda

(Rosyid et al., 2018)

Fluida dapat mengalir dari A_1 ke A_2 karena adanya faktor-faktor berikut:

- Perbedaan tekanan antara penampang A_1 dengan penampang A_2 menghasilkan usaha sebesar:

$$W_{12} = F \Delta s$$

$$W_{12} = P_1 A_1 l_1 - P_2 A_2 l_2$$

$$W_{12} = P_1 V_1 - P_2 V_2$$

Oleh karena $V_1 = V_2 = V$, maka persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

$$W_{12} = (P_1 - P_2)V \quad (6)$$

b. Perbedaan kecepatan aliran dan perbedaan tinggi menghasilkan usaha sebesar:

$$W_{12} = \Delta EK + \Delta EP$$

$$W_{12} = \left(\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \right) + (mgh_2 - mgh_1) \quad (7)$$

Oleh karena $m = \rho V$, maka massa m dapat diganti menjadi:

$$W_{12} = \left(\left(\frac{1}{2}\rho V \right)v_2^2 - \left(\frac{1}{2}\rho V \right)v_1^2 \right) + (\rho Vgh_2 - \rho Vgh_1)$$

$$W_{12} = \left(\frac{1}{2}\rho v_2^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2 \right)V + (\rho Vgh_2 - \rho Vgh_1) \quad (8)$$

Dari Persamaan 6 dan Persamaan 8 diperoleh hubungan:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh_2 \quad (9)$$

Berdasarkan penurunan tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah tekanan di kedua mulut pipa selalu sama. Secara matematis simpulan tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{konstan} \quad (10)$$

Keterangan:

P = tekanan fluida ($\frac{N}{m^2}$ atau Pa)

ρ = massa jenis fluida (Kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

v = kecepatan fluida (m/s)

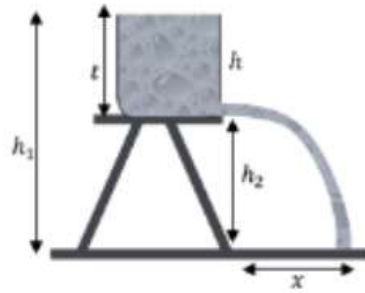
h = tinggi penampang pipa dari titik acuan (m)

3) Penerapan Persamaan Kontinuitas dan Bernoulli dalam Kehidupan

Hukum Bernoulli dan persamaan kontinuitas merupakan persamaan dasar fluida ideal. Dalam kehidupan sehari-hari, hukum ini dapat diterapkan atau diaplikasikan dalam banyak hal, di antaranya pada karburator mobil lama, sistem injeksi mobil modern, pesawat terbang, dan kebocoran dinding tangki.

a. Kebocoran Dinding Tangki (Prinsip Torricelli)

Sebuah tangki penampungan diisi air dan pada dinding diberi lubang kecil dilengkapi dengan keran seperti Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Pancuran tangki yang dilubangi dindingnya

(Rosyid et al., 2018)

Karena luas tangki air sangat besar dan luas dinding sangat kecil, kecepatan air pada permukaan tangki dianggap nol ($v_1 = 0$) dan tekanan udara luar $P_1 = P_2 = P_0 = 1 \text{ atm}$. Menurut Hukum Toricelli, jika diameter lubang kebocoran pada dinding tangki sangat kecil dibandingkan diameter tangki, kelajuan air yang keluar dari lubang sama dengan kelajuan yang diperoleh jika air tersebut jatuh bebas dari ketinggian h . perhatikan kembali Gambar 4 dengan seksama. Kecepatan aliran air pada saat keluar dari lubang adalah:

$$v = \sqrt{2gh} \quad (11)$$

Keterangan:

v = kecepatan fluida (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = jarak permukaan air yang berada di dalam tangki ke lubang (m)

Jarak horizontal tibanya air ditanah adalah sebagai berikut.

$$x = 2\sqrt{(h_1 - h_2)h_2} \quad (12)$$

Keterangan:

x = jarak pusat pancuran air ke tibanya air ditanah (m)

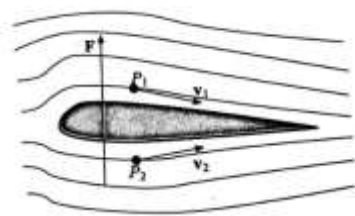
h_1 = jarak permukaan air yang berada di dalam tangki ke lubang (m)

h_2 = jarak lubang kebocoran ke dasar tangki (m)

b. Gaya Angkat Sayap Pesawat

Pesawat terbang dapat terbang karena adanya gaya angkat yang bekerja pada sayap pesawat. Jika pesawat naik, gaya angkat pesawat dibuat lebih besar dari berat pesawat dan sebaliknya, jika pesawat akan turun gaya angkat pesawat akan dikurangi secara perlahan sehingga berat pesawat akan lebih besar dari gaya angkat

pesawat. Gambar 2.5 memperlihatkan aliran udara di atas dan di bawah sayap pesawat saat pesawat akan naik.



Gambar 2. 5 Aliran Udara di sekitar Sayap Pesawat

(Rosyid et al., 2018)

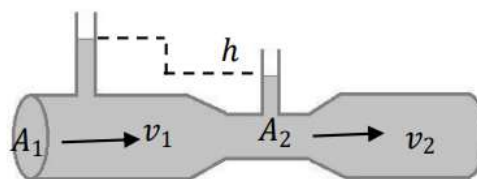
Pada saat pesawat naik, kecepatan aliran udara di atas sayap lebih besar jika dibandingkan dengan di bawah sayap. Berdasarkan hukum Bernoulli, tekanan pada bagian atas lebih kecil dibandingkan dengan bagian bawahnya. Pada saat pesawat mengudara, berlaku hubungan $v_a > v_b$ dan $P_a < P_b$. Gaya angkat pesawat dapat dirumuskan dengan persamaan berikut.

$$\Delta F = \frac{1}{2} \rho (v_a^2 - v_b^2) A \quad (13)$$

c. Pipa Venturi

Pipa venturi merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan aliran fluida di dalam sebuah pipa. Salah satu contoh pemanfaatan pipa venturi adalah pada karburator mobil lama. Pipa venturi ada dua macam yaitu pipa venturi terbuka dan venturi tertutup.

a) Pipa Venturi Terbuka



Gambar 2. 6 Pipa Venturi Terbuka

(Rosyid et al., 2018)

Pipa venturi seperti pada Gambar 2.6. umum digunakan untuk mengukur kecepatan fluida (v_1) yang melewatinya. Kecepatan aliran fluida tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh_1}{\left(\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1\right)}} \quad (14)$$

Keterangan:

v_1 = kecepatan fluida pada A_1 (m/s)

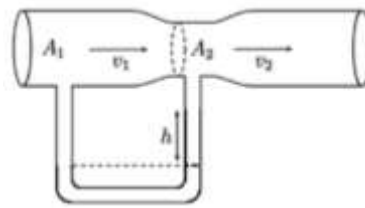
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h_1 = tinggi penampang pipa pada pipa A_1 (m)

A_1 = luas penampang besar (m^2)

A_2 = luas penampang kecil (m^2)

b) Pipa Venturi Tertutup (dengan manometer)



Gambar 2. 7 Pipa Venturi Tertutup

(Rosyid et al., 2018)

Pipa venturi yang dilengkapi dengan manometer dan diisi dengan zat cair yang mempunyai massa jenis ρ_2 digunakan untuk mengukur kecepatan aliran fluida seperti pada Gambar 2.7. Dengan menggunakan persamaan Bernoulli, kecepatan fluida yang mengalir pada penampang besar dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh(\rho_1 - \rho_2)}{\rho_1\left(\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1\right)}} \quad (15)$$

Keterangan:

v_1 = kecepatan fluida pada A_1 (m/s)

ρ_1 = massa jenis fluida pada A_1 (Kg/m^3)

ρ_2 = massa jenis fluida pada A_2 (Kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = tinggi penampang pipa dari titik acuan (m)

A_1 = luas penampang besar (m^2)

A_2 = luas penampang kecil (m^2)

d. Tabung Pipot

Tabung pipot digunakan untuk mengukur kecepatan udara atau gas didalam ruangan tertutup, yaitu dengan caara mengukur perbedaan tinggi permukaan raksa di dalam manometer. Kecepatan aliran fluida dalam tabung pipot dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$v = \sqrt{\frac{2\rho rgh}{\rho}} \quad (16)$$

Keterangan:

v = kecepatan fluida (m/s)

ρ = massa jenis fluida (Kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = tinggi penampang pipa dari titik acuan (m)

e. Alat Penyemprot

Prinsip kerja alat penyemprot sama dengan prinsip gaya angkat pada sayap pesawat. Oleh karena besar $h_1 = h_2$, persamaan hukum Bernoulli menjadi:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad (17)$$

Keterangan:

P_1 = tekanan fluida pada A_1 ($\frac{N}{m^2}$ atau Pa)

P_2 = tekanan fluida pada A_2 ($\frac{N}{m^2}$ atau Pa)

ρ = massa jenis fluida (Kg/m^3)

v_1 = kecepatan fluida pada A_1 (m/s)

v_2 = kecepatan fluida pada A_2 (m/s)

Semakin besar gaya tekan yang diberikan pada penghisap, kelajuan aliran udara di dalam pipa akan semakin besar dan cairan yang disedot akan semakin banyak, sehingga semakin banyak cairan yang disemprotkan.

2.2 Hasil yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti oleh penulis yang berjudul “Pengaruh Model *Creative Responsibility Based Learning*

(CRBL) Terhadap Kreativitas Ilmiah Siswa Pada Materi Fluida Dinamis adalah sebagai berikut:

Penelitian Agustina et al., (2019) menunjukkan bahwa model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kreativitas siswa SMP pada materi listrik dinamis dibanding pembelajaran konvensional. Selain itu, model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) terbukti juga meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Penelitian Anggara et al., (2020) juga menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) pada materi hukum Newton meningkatkan kreativitas siswa secara signifikan. Kreativitas siswa diukur menggunakan tes divergen khusus yang menilai dimensi kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan. Dimensi tersebut sejalan dengan indikator kreativitas ilmiah menurut Hu dan Adey (2002).

Penelitian Yana et al (2020) menemukan bahwa model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) signifikan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMP pada materi sistem pencernaan. Keterampilan berpikir tingkat tinggi dinilai dari kemampuan siswa menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan produk kreatif terkait materi sistem pencernaan manusia.

Berdasarkan penelitian diatas, Model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa serta relevansinya untuk melatih kreativitas ilmiah. Namun penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus menginvestigasi pengaruh *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) pada kreativitas ilmiah siswa SMA dalam pembelajaran fisika materi tertentu seperti fluida dinamis. Oleh karena itu, penelitian ini hendak mengisi celah penelitian dengan menguji pengaruh penerapan model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) pada pembelajaran fisika materi fluida dinamis terhadap kreativitas ilmiah siswa SMA kelas XI.

2.3 Kerangka Konseptual

Hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 6 Tasikmalaya, yang dilakukan dengan wawancara, observasi, dan tes, menunjukkan kreativitas ilmiah siswa masih rendah. Selain itu, hasil tes kreativitas ilmiah menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam belajar fisika.

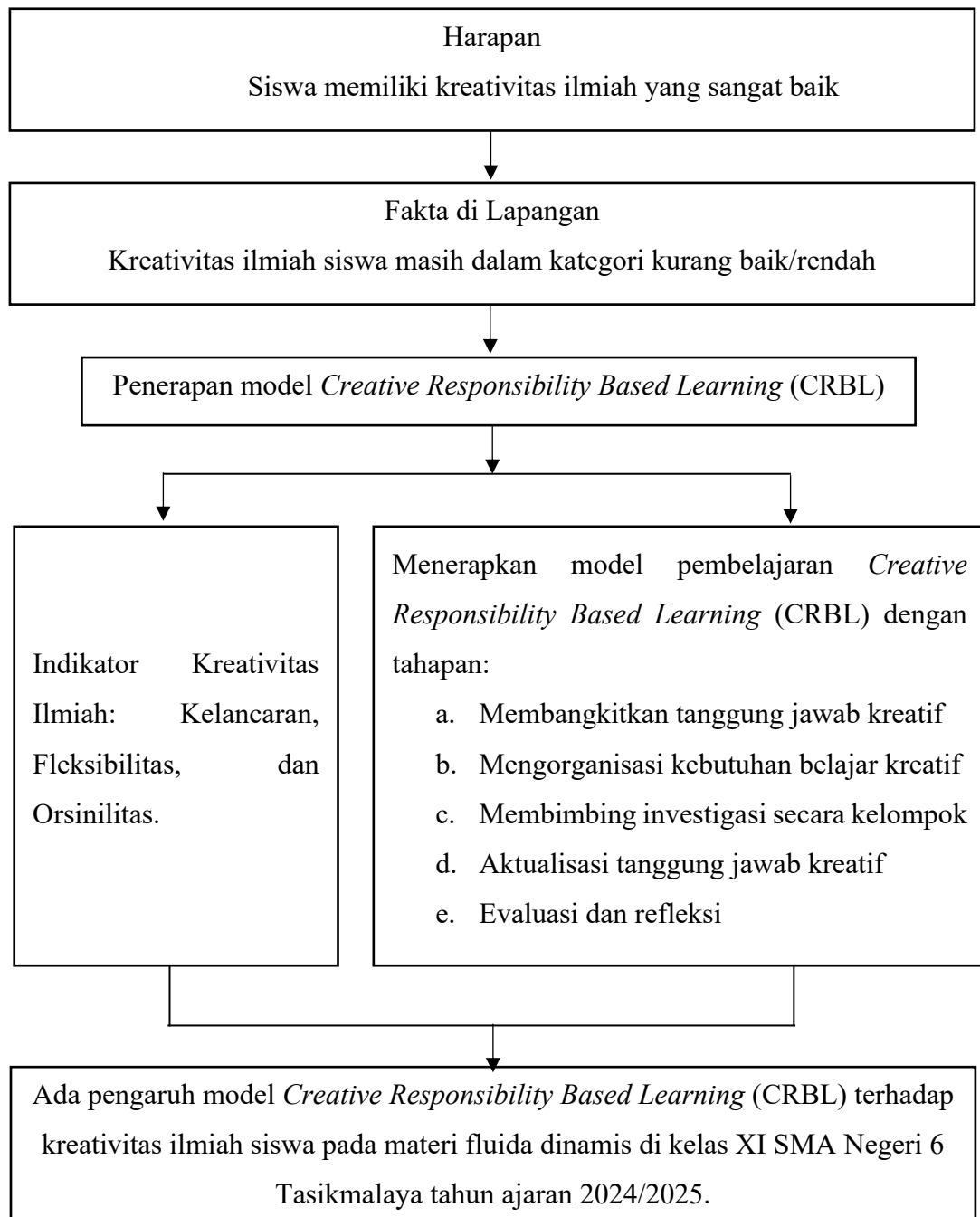
Kreativitas ilmiah penting karena dapat membantu siswa untuk menemukan solusi inovatif terhadap masalah kompleks yang tidak dapat dipecahkan dengan pendekatan konvensional. Selain itu, kreativitas ilmiah mendorong kemajuan teknologi dan pengetahuan, yang berdampak langsung pada peningkatan kualitas hidup dan perkembangan masyarakat. Adapun kurangnya kreativitas ilmiah dapat menghambat inovasi dan kemajuan teknologi dalam penemuan solusi baru untuk masalah yang kompleks. Hal ini juga dapat membatasi kemampuan individu dan masyarakat untuk beradaptasi dengan perubahan serta menghadapi tantangan global secara efektif.

Kreativitas ilmiah penting untuk diterapkan kepada siswa melalui pembelajaran sains agar siswa mampu melahirkan gagasan-gagasan baru dan bernilai dalam konteks sains (Hu & Adey, 2002). Salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat digunakan untuk melatih kreativitas ilmiah siswa adalah model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL). *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) memiliki beberapa langkah pembelajaran yaitu membangkitkan tanggung jawab kreatif, mengorganisasikan kebutuhan belajar kreatif, membimbing investigasi secara kelompok, aktualisasi tanggung jawab kreatif, dan evaluasi dan refleksi.

Model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) dirancang khusus dengan menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran yang aktif dan bertanggung jawab mengonstruksi pengetahuannya secara mandiri (Agustina et al., 2019). Guru berperan sebagai fasilitator yang memberi kesempatan siswa untuk mengeksplorasi dan menerapkan ide-ide kreatif siswa pada aktivitas pembelajaran seperti percobaan atau produk inovatif terkait materi pelajaran. Dengan demikian, keterampilan berpikir tingkat tinggi khususnya kreativitas ilmiah siswa diharapkan dapat terlatih dengan optimal. Pada pembelajaran fisika SMA, materi fluida

dinamis merupakan salah satu topik yang kontekstual dan berpeluang besar melatih kreativitas ilmiah siswa melalui percobaan kreatif dan penerapan konsep pada fluida dinamis. Oleh karena itu, penerapan model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) pada materi ini sangat potensial untuk mengembangkan kreativitas ilmiah siswa.

Semakin optimal penerapan model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL), diduga semakin tinggi pula kreativitas ilmiah yang dicapai siswa pada pembelajaran fisika materi fluida dinamis. *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) mampu mengembangkan kreativitas dalam memecahkan permasalahan autentik untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) merupakan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa, dimana siswa dapat belajar secara mandiri dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru dengan bekerjasama dengan timnya. Oleh karena itu, menggunakan model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) pada proses pembelajaran dapat membantu siswa mencapai indikator kreativitas ilmiah dan mempersiapkan untuk berpikir kritis dan inovatif saat menghadapi masalah di dunia nyata. Untuk mencari pengaruh model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) yang dilihat dari pelaksanaan *posttest* dengan kreativitas ilmiah. Berdasarkan penjelasan di atas, penulis menduga adanya pengaruh model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) terhadap kreativitas ilmiah dengan indikator yang diteliti.



Gambar 2. 8 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak ada pengaruh model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) terhadap kreativitas ilmiah siswa pada materi fluida dinamis di kelas XI SMA Negeri 6 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.

H_a : Ada pengaruh model *Creative Responsibility Based Learning* (CRBL) terhadap kreativitas ilmiah siswa pada materi fluida dinamis di kelas XI SMA Negeri 6 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.