

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kinerja ilmiah merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan keterampilan intelektual, manual, dan sosial yang digunakan untuk membangun pemahaman terhadap suatu konsep dan pengetahuan yang menyempurnakan pemahaman yang sudah terbentuk (Sulistiorini dkk., 2015: 7). Pentingnya peserta didik untuk memiliki keterampilan kinerja ilmiah agar dapat memberikan sumbangan untuk mengembangkan pola pikir dalam memecahkan permasalahan. Pengembangan kinerja ilmiah ini perlu dikembangkan dalam pendidikan (Suryawan dkk., 2015: 8).

Pendidikan menjadi bagian penting dalam menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran yang efektif agar peserta didik dapat aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran serta dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya (Raharjo, 2012: 515). Pendidikan pada abad ke-21 menuntut berbagai kemampuan berfikir yang harus dikuasai oleh seseorang, seperti keterampilan berfikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, keterampilan berkomunikasi, mendesain aktivitas belajar yang relevan, dan mengembangkan suasana pembelajaran *student-centered* (Zubaidah, 2016: 6). Disisi lain pendidikan lingkungan menjadi hal penting dalam merealisasikan pendidikan pada abad 21 salah satunya dengan memberikan permasalahan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari (Sukarta dkk., 2010: 200).

Pendidikan lingkungan merupakan pendidikan yang dirancang agar pelajar memiliki pengetahuan, sikap, dan perilaku yang rasional dan bertanggung jawab terhadap pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya alam (Sukarta dkk., 2010: 201). Pendidikan lingkungan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran tentang nilai-nilai lingkungan, pentingnya pendidikan lingkungan bagi pelajar sudah diterapkan sejak sekolah menengah atas hingga jenjang perguruan tinggi salah satunya pada mata kuliah pengelolaan dan pengolahan limbah (Mulyono dkk., 2012: 21).

Mata kuliah pengelolaan dan pengolahan limbah tidak hanya mengajarkan teori akan tetapi lebih ditekankan pada praktik-praktik sehingga mahasiswa mampu mengembangkan kompetensi yang dimiliki (Nuranto & Binadja, 2011: 553). Proses pengembangan kinerja ilmiah ini memerlukan bahan ajar yang menunjang dalam mengetahui kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa. Lembar kerja merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan karena mampu menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran dan mampu membantu mengembangkan kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa yang dimiliki (Eli & Sari, 2018: 137).

Lembar kerja yaitu media yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar yang berupa lembaran informasi maupun soal-soal yang harus dijawab dan berisi wacana, petunjuk, dan langkah-langkah kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik yang telah disesuaikan dengan kompetensi dasar yang harus dicapai (Asmaningrum, 2017: 98). Lembar kerja dapat digunakan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami dan menguasai suatu materi yang diberikan, melatih kemandirian dalam menyelesaikan tugas-tugas, dan memberikan kemudahan bagi pengajar dalam pemberian tugas terstruktur (Dezricha & Rohati, 2014: 15)

Lembar kerja yang digunakan sebagai bahan ajar, biasanya merupakan lembar kerja konvensional yang menyediakan tahapan prosedur suatu percobaan secara terperinci, yang hanya memerlukan kemampuan dasar siswa sehingga peserta didik tidak memiliki kreatifitas yang tinggi (Asmaningrum, 2017: 99). Hal tersebut dimungkinkan terjadi karena pembelajaran yang masih mengisyaratkan pendekatan yang bersifat teoritik, sehingga kurang mendukung keterampilan berpikir mahasiswa (Dijaya & Puspitasari, 2018: 192).

Lembar kerja berbasis *science writing heuristic* merupakan lembar kerja praktikum yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan dalam kegiatan praktikum di laboratorium (Yaman, 2017: 25) Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai pengembangan lembar kerja berbasis *science writing heuristic* pada pembuatan pasta gigi nanopartikel cangkang telur bebek dan ekstrak daun sirih

yang menyatakan bahwa lembar kerja berbasis *science writing heuristic* yang telah memenuhi kriteria dan dapat dikatakan valid atau layak serta belum adanya penerapan lembar kerja tersebut (Iswanti, 2017: 28). Lembar kerja harus memiliki isu yang menarik salah satunya masalah limbah.

Limbah merupakan suatu permasalahan yang sudah bertaraf global (Firdayati & Handajani, 2015: 27), sehingga manusia mulai menciptakan suatu gerakan ramah lingkungan yang dikenal dengan istilah *green chemistry* (Nuswowati *et al.*, 2017: 222). Konsep teknologi pada *green chemistry* bertujuan untuk menghilangkan bahan kimia yang berbahaya, mengurangi produksi limbah yang dihasilkan dalam suatu proyek kimia biasanya pada bahan baku yang digunakan yakni dengan memanfaatkan limbah ataupun bahan terbuang lainnya yang kemudian diolah kembali (Anastas & Kirchoff, 2010: 687). Contoh produk yang menerapkan konsep *green chemistry* yaitu pasta gigi berbahan dasar limbah cangkang telur.

Pasta gigi pada umumnya menggunakan bahan abrasif, penambah rasa, pewarna dan pemanis, selain itu dapat ditambahkan bahan-bahan lain seperti pelembab, pengawet, pengaroma dan air (Maharani & Hersoelistyorini, 2016: 3). Alternatif lain dalam pembuatan pasta gigi yaitu dengan memanfaatkan limbah cangkang telur. Cangkang telur merupakan limbah rumah tangga yang memiliki kandungan CaCO_3 yang dapat digunakan sebagai bahan abrasif dalam pembuatan pasta gigi (Oroh dkk., 2015: 574). Salah satu upaya yang dilakukan untuk memperoleh bahan abrasif kalsium karbonat dalam pasta gigi yaitu dengan menggunakan bahan alami dengan memanfaatkan limbah cangkang telur tersebut. Selain itu dalam pasta gigi dilakukan penambahan ekstrak daun sirih yang bertujuan untuk mencegah karies pada gigi (Budiarto & Adiwarna, 2013: 17).

Pemanfaatan limbah terus dilakukan untuk mendapatkan produk yang bermanfaat, produk yang dapat meningkatkan nilai jual ekonomis dan dapat berguna untuk manusia. Selain itu, pemanfaatan limbah dapat mengurangi pencemaran di lingkungan (Doraja dkk., 2012: 45). Adanya program dalam bidang pendidikan yaitu mata kuliah pengelolaan dan pengolahan limbah di

perguruan tinggi diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang mempunyai kepedulian terhadap lingkungan sekitar (Sukarta dkk., 2010: 200).

Dengan adanya lembar kerja tersebut diharapkan peserta didik dapat dengan mudah memahami konsep dan meningkatkan kreatifitasnya dalam merancang suatu percobaan, melakukan dan menghubungkan dengan materi atau konsep yang baik secara lisan maupun tulisan. Oleh sebab itu, perlu adanya praktikum dengan menerapkan lembar kerja *science writing heuristic* untuk menunjang pembelajaran mahasiswa selama praktikum yang membuat mahasiswa memiliki kesempatan untuk membangun pengetahuan mereka.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka peneliti tertarik untuk membuat penelitian yang berjudul “Pengembangan Kinerja Ilmiah Mahasiswa Berdasarkan Lembar Kerja *Science Writing Heuristic* pada Pembuatan Pasta Gigi dari Limbah Cangkang Telur”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka rumusan masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa pada penerapan lembar kerja *science writing heuristic* dalam pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur?
2. Bagaimana kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar kerja *science writing heuristic* dalam pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur?
3. Bagaimana kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar penilaian kinerja dalam pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan untuk :

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa pada penerapan lembar kerja *science writing heuristic* dalam pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur.

2. Mendeskripsikan kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar kerja *science writing heuristic* dalam pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur.
3. Mendeskripsikan kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar penilaian kinerja dalam pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa, dapat menciptakan kegiatan belajar yang lebih menarik, bermakna, menyenangkan, mampu meningkatkan pemahaman mengenai masalah limbah dan pengolahan limbah, dapat mengembangkan kinerja ilmiah pada saat melakukan percobaan pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur, dan mengembangkan wawasan mengenai cara pemanfaatan limbah cangkang telur.
2. Bagi pengajar, dapat memberikan informasi mengenai alternatif pembelajaran kimia dengan menggunakan media pembelajaran berupa lembar kerja *science writing heuristic*.
3. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan mengenai pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur, mengetahui kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa pada setiap tahap penerapan lembar kerja *science writing heuristic* dalam pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur.

E. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini merujuk pada pengembangan kinerja ilmiah, karena selama proses pembelajaran kemampuan kinerja perlu dibangun oleh peserta didik. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap capaian mata kuliah dalam aspek kinerja dimana mahasiswa mampu mengembangkan kinerja ilmiah dalam melakukan percobaan peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan mereka baik secara kognitif, afektif, dan psikomotor. Sehingga peserta didik dapat menghubungkan antara pengetahuan yang dimiliki dengan konsep baru secara lebih mudah (Dijaya & Puspitasari, 2018: 195). Adapun Indikator kinerja ilmiah yang dikembangkan dalam penelitian ini diantaranya: mengamati gejala yang ada,

merumuskan masalah, merancang eksperimen dan melakukan eksperimen, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan.

Kemampuan kinerja ilmiah dapat dibentuk melalui kegiatan praktikum karena melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kebermaknaan belajar dan pemahaman konseptual peserta didik (Hofstein & Kind, 2011: 197). Kinerja ilmiah merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan keterampilan intelektual, manual, dan sosial yang digunakan untuk membangun pemahaman terhadap suatu konsep dan pengetahuan yang menyempurnakan pemahaman yang sudah terbentuk. Pentingnya peserta didik untuk memiliki keterampilan kinerja ilmiah karena dapat memberikan sumbangan untuk mengembangkan pola pikir dalam memecahkan permasalahan (Suryawan dkk., 2015: 8).

Penelitian ini menggunakan lembar kerja *science writing heuristic* yang memiliki tujuh tahapan yaitu: gagasan utama, pengujian, observasi, klaim, bukti, dan refleksi. Tahap pertama gagasan utama dimana mahasiswa mengamati wacana yang disajikan mengenai pemanfaatan cangkang telur sebagai pasta gigi, menentukan sebuah gagasan pokok berhubungan dengan eksperimen yang akan dilakukan. Selanjutnya membuat satu rumusan masalah yang dapat dijawab melalui eksperimen. Tahap kedua yaitu pengujian, mahasiswa diarahkan untuk menentukan variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat dari percobaan. Selanjutnya merancang sebuah eksperimen dengan menentukan judul eksperimen, tujuan, prinsip, alat dan bahan, serta prosedur pembuatan pasta gigi dalam bentuk bagan alir.

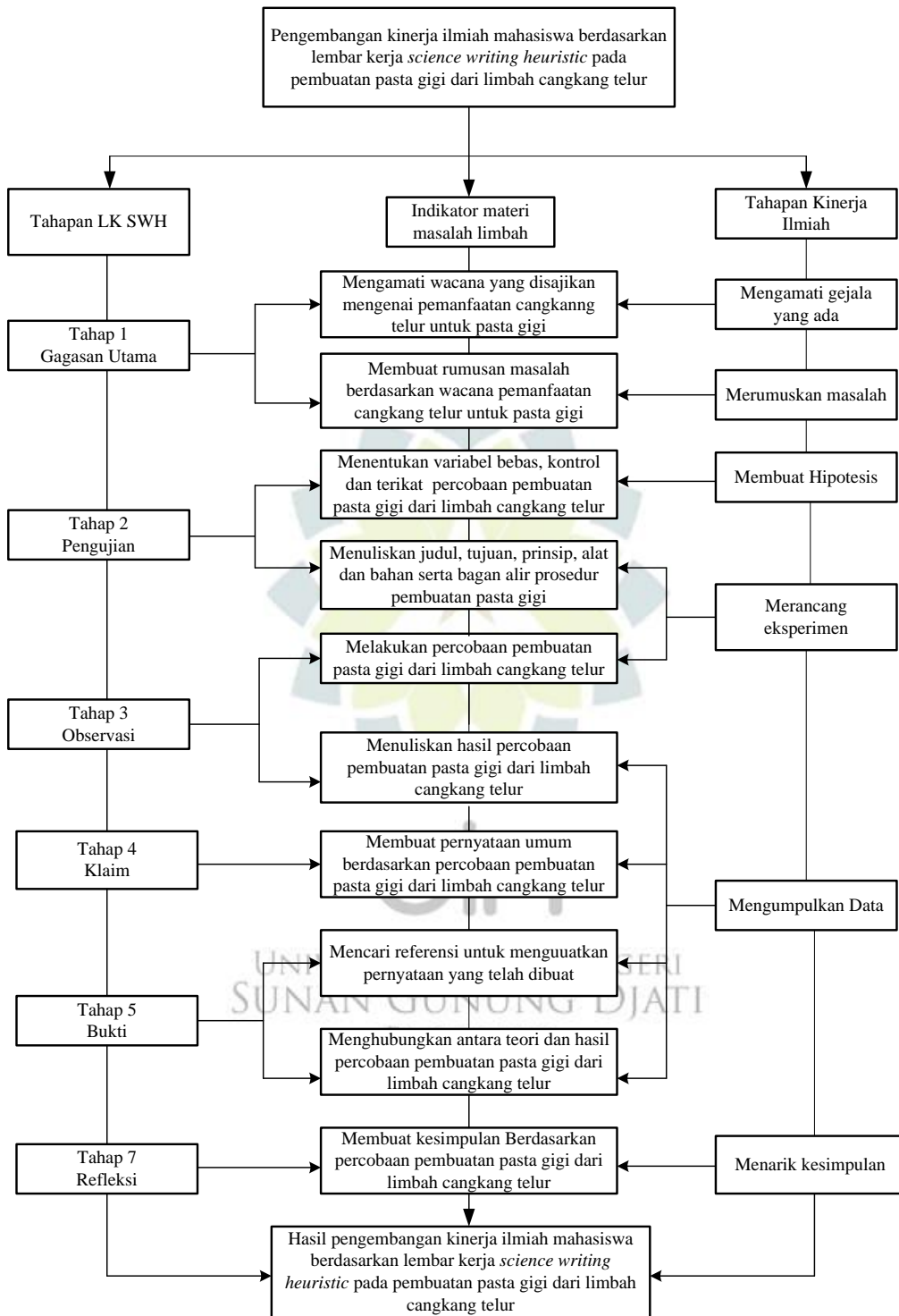
Tahap ketiga observasi, mahasiswa melakukan percobaan pembuatan pasta gigi berdasarkan prosedur yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Selanjutnya mahasiswa menuliskan aspek apa saja yang dapat diamati pada eksperimen dan menuliskan hasil percobaan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan. Tahap keempat klaim, mahasiswa membuat pernyataan umum berdasarkan perbandingan konsentrasi CMC (*Carboxy methyl celulosa*) dan nano partikel cangkang telur sesuai dengan percobaan.

Tahap kelima yaitu bukti, mahasiswa menentukan perbandingan konsentrasi CMC dan nanopartikel cangkang telur agar mampu menentukan formulasi yang tepat dalam membuat pasta gigi dengan mencari referensi untuk menguatkan pernyataan yang telah dibuat berdasarkan percobaan pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur. Tahap keenam yaitu refleksi mahasiswa diarahkan untuk membuat kesimpulan berdasarkan percobaan pembuatan pasta gigi dari limbah cangkang telur (Nam dkk., 2011: 55).

Science writing heuristic merupakan alternatif format penulisan laporan akhir praktikum yang telah dilakukan oleh peserta didik, format ini dapat digunakan juga sebagai panduan melakukan eksperimen oleh seorang guru. Selain itu *science writing heuristic* dapat digunakan sebagai pendekatan yang dilakukan didalam kelas yang secara aktif mendorong siswa untuk mendiskusikan makna pembelajaran, membuat keterkaitan sebuah konsep dengan lingkungan sekitar yang dapat memberikan sebuah kesempatan bagi peserta didik untuk mengemukakan argumen (Hand *et al.*, 2009: 78).

Secara sistematis, kerangka pemikiran untuk pengembangan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar kerja *science writing heuristic* dapat dilihat pada gambar 1.1.





Gambar 1.1 Kerangka pemikiran

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penilaian kinerja (*performance assesment*) merupakan bentuk pengembangan penilaian autentik yang menjadi ciri khas penilaian kurikulum 2013. Penilaian digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam diskusi pemecahan masalah, menggunakan alat dan bahan praktikum. Berdasarkan penelitian dan pembahasan, diperoleh simpulan bahwa instrumen *performance assesment* memenuhi kriteria valid dan praktis, instrumen *performance assesment* dan penerapan praktikum memenuhi kriteria praktis dengan ditandai adanya respons positif guru terhadap penggunaan penilaian kinerja dengan memperoleh rata rata respon positif 85 %. Respons positif siswa terhadap praktikum (Sulistiorini, 2015: 8).

Penilaian kinerja digunakan dalam menilai kemampuan dan sikap peserta didik yang ditunjukkan melalui suatu perbuatan. Penilaian kinerja mensyaratkan peserta peserta didik dalam menyelesaikan tugas-tugas kinerjanya menggunakan pengetahuan dan keterampilannya yang diwujudkan dalam bentuk unjuk kerja. Penilaian kinerja sangat penting dilakukan pendidik karena sangat menghargai kontribusi dari setiap individu dalam keberhasilan sebuah kelompok, terutama apabila peserta didik mengerjakan aktivitas di luar kelas atau melakukan kegiatan praktikum di dalam laboratorium (Oktriawan dkk., 2015: 594).

Faktanya hampir sebagian besar penilaian kinerja saat praktikum tidak pernah dilakukan oleh pendidik meskipun peserta didik telah melakukan kegiatan praktikum. Instrumen penilaian kinerja hasil pengembangan memiliki karakteristik yaitu terdiri dari instrumen penilaian kinerja, rubrik penilaian sederhana, dan memiliki tingkat keterbacaan dan konstruksi sangat baik. Pendidik menanggapi dengan sangat baik terhadap aspek keterbacaan konstruksi dan keterpakaian produk berturut-turut sebesar 88,15%, 89,33% dan 84,44%. Instrumen penilaian kinerja pada praktikum pengaruh luas permukaan hasil dari pengembangan didukung oleh rubrik penilaian dan instrumen yang sederhana dan praktis, sehingga memungkinkan untuk dapat digunakan pendidik dalam melakukan penilaian kinerja praktikum (Oktriawan dkk., 2015: 603).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa yang berada pada kategori sangat terampil, terampil, kurang terampil dan tidak terampil secara berturut-turut adalah 89%, 90%, 84% dan 75,84%, serta keterampilan berpikir kritis siswa pada kategori sangat terampil, terampil, kurang terampil dan tidak terampil secara berturut-turut adalah 85%, 80%, 78,75%, 81,25%. Dengan demikian dapat diketahui bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa di Kalimantan Barat tergolong sangat baik (Rusmawan, 2017: 69).

Salah satu penelitian mengenai lembar kerja swh yang dilakukan oleh Nam *et al.*, (2011: 56) Bahwa penerapan *science writing heuristic* pada praktikum laju reaksi mendapatkan hasil yang sangat efektif ditunjukkan pada hasil analisis lembar observasi menunjukkan persentase keterlaksanaan sebesar 88,5 %. Untuk itu, dengan menerapkan Lembar Kerja berbasis *science writing heuristic* diharapkan dapat memudahkan dan membantu peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan (Nam *et al.*, 2011: 56).

Penelitian yang dilakukan oleh Keys *et al.*, (2014: 77) Menjelaskan tentang pemahaman siswa tentang bagaimana menggunakan lembar kerja *science writing heuristic* selama penelitian berlangsung. Berdasarkan penelitian, bahwa dengan berpartisipasi dalam pembelajaran, mempengaruhi pemahaman siswa mengenai pengetahuan. Hasil wawancara kepada siswa, mereka menyatakan bahwa mereka dapat mengembangkan pemahaman yang lebih rinci dan kompleks tentang suatu konsep atau pengetahuan daripada yang mereka miliki sebelum pengalaman pembelajaran dengan *science writing heuristic* (Nam *et al.*, 2011: 78)

Penelitian yang dilakukan oleh Ayd, (2013: 57) Berisi pada pertemuan pertama pembelajaran, dalam pengisian laporan praktikum siswa lebih cenderung menyalin kata-kata guru yang ada dalam setiap tahapan kegiatan pembelajaran, akibatnya dalam jurnal ataupun laporan akan memiliki klaim dan bukti yang sama, dalam praktikum selanjutnya, siswa sudah dapat mengidentifikasi pertanyaan untuk eksplorasi dan merancang cara untuk menguji pertanyaan dengan menyertakan daftar bahan, namun guru terus mengontrol dalam menulis

jurnal atau laporan (Ayd, 2013: 57). Penggunaan *science writing heuristic* ini telah banyak diteliti oleh beberapa ahli dalam pendidikan sains khususnya ilmu kimia. Salah satu penelitian yang telah dilaksanakan untuk mempelajari konsep kimia organik. Dengan menggunakan format *science writing heuristic* tersebut dapat meningkatkan prestasi siswa dan memperbaiki sikap siswa (Brickman *et al.*, 2009: 19).

Berbeda halnya dengan penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini lebih menekankan pada pengembangan kinerja ilmiah dengan menggunakan lembar kerja *science writing heuristic* pada pembuatan pasta gigi berbahan dasar limbah.

