

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pada era modern saat ini, banyaknya peningkatan pembangunan kota, pusat industri dan meningkatnya jumlah transportasi yang semakin berkembang. Hal ini menyebabkan perubahan kualitas udara semakin buruk karena adanya pencemaran udara yang ditimbulkan (Ismiyati *et al.*, 2014:242). Perkembangan tersebut menimbulkan adanya zat dari pencemaran udara yang berbentuk gas-gas atau partikel-partikel kecil, sehingga dapat memberikan dampak yang berkelanjutan terhadap kelestarian alam dan kesehatan manusia (Higde, *et al.*, 2017:254).

Salah satu contoh yang menimbulkan pencemaran udara adalah Bahan Bakar Minyak (BBM) yang juga memberikan banyak manfaat bagi masyarakat (Nurdin *et al.*, 2018:22). Hal ini dikarenakan adanya bahan kimia yang menjadi sumber energi bagi setiap orang (Kurniawati, 2017:93). Hal ini dijelaskan juga dalam Al-Qur'an Surat Al-'Ala ayat 4-5 yang berbunyi :

وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَىٰ ۚ فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَىٰ ۝

Artinya : “Dan Yang (telah) menumbuhkan/menciptakan rumput-rumputan (*al-mar'a*). Lalu dijadikan-Nya rumput-rumput itu kering kehitam-hitaman (*ghutsaa-an ahwaa*)”. Ayat ini menjelaskan bahwa substansi organik dalam hal ini *al-mar'a* ketika mati dijadikan Allah bercampur menjadi suatu cairan yang mengalir dan berwarna hitam gelap (*ahwaa*) yang disebutkan sebagai minyak bumi, Allah menciptakan minyak bumi agar dimanfaatkan dengan baik oleh makhluk ciptaan-Nya yang dapat memberikan banyak manfaat bagi penggunaannya.

Dampak negatif atau kerugian yang dapat ditimbulkan dari penggunaan BBM bukan hanya pencemaran udara, tetapi juga dapat menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim (Higde *et al.*, 2017:255). Penyumbang pencemaran udara dari BBM ini adalah kendaraan bermotor yang banyak digunakan oleh pelajar, salah satunya mahasiswa (Ismiyati *et al.*, 2014:243).

Terdapat banyak cara yang dapat dilakukan dalam menanggulangi dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan BBM. Salah satunya yaitu dalam

pembuatannya mengaplikasikan prinsip-prinsip *green chemistry* (Yusmaita *et al.*, 2017:71). *Green chemistry* merupakan salah satu pengaplikasian ilmu kimia untuk mengurangi atau menghilangkan permasalahan lingkungan. Salah satu prinsip *green chemistry* yaitu menggunakan bahan baku yang dapat diperbarui atau terbarukan guna meningkatkan efisiensi energy (Ivankovic & Bevanda, 2017:40). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menjelaskan bahwa penggunaan prinsip *green chemistry* dalam menanggulangi dampak negatif dari penggunaan bahan bakar minyak lebih ramah lingkungan dan pembakaran yang dihasilkan lebih baik, karena panas pembakarannya lebih besar yaitu 176°C dibandingkan bahan bakar fosil 55°C (Pramitha *et al.*, 2016:164). Hal ini diperkuat dalam Al-Qur'an Surat Al-'Araf ayat 85 yang berbunyi :

وَإِلَىٰ مَدْيَنَ أَخَاهُمْ شُعَيْبًا قَالَ يَا قَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ مَا لَكُم مِّنْ إِلَٰهٍ غَيْرُهُ ۖ قَدْ جَاءَتْكُم بَيِّنَةٌ مِّن رَّبِّكُمْ فَأَوْفُوا الْكَيْلَ
وَالْمِيزَانَ وَلَا تَبْخَسُوا النَّاسَ أَشْيَاءَهُمْ وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَّكُمْ إِن كُنْتُمْ مُّؤْمِنِينَ ۝ ٨٥

Artinya : “Dan (Kami telah mengutus) kepada penduduk Mad-yan saudara mereka, Syu'aib. Ia berkata: “Hai kaumku, sembahlah Allah, sekali-kali tidak ada Tuhan bagimu selain-Nya. Sesungguhnya telah datang kepadamu bukti yang nyata dari Tuhanmu. Maka sempurnakanlah takaran dan timbangan dan janganlah kamu kurangkan bagi manusia barang-barang takaran dan timbangannya, dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi sesudah Tuhan memperbaikinya. Yang demikian itu lebih baik bagimu jika betul-betul kamu orang-orang yang beriman”.

Dalam Al-Qur'an Surat Al-'Araf ayat 85 tersebut dijelaskan bahwa agar manusia dapat menjaga alam semesta dengan tidak membuat kerusakan di muka bumi, akan tetapi Allah telah menciptakan muka bumi ini untuk dijaga oleh makhluk ciptaan-Nya. Hal tersebut menjelaskan agar kita senantiasa tetap menjaga lingkungan dan tidak mencemarinya dengan kerusakan seperti yang dilakukan oleh manusia. Salah satunya yaitu pencemaran lingkungan, pemanasan global dan perubahan iklim akibat penggunaan BBM.

Mengaplikasikan prinsip *green chemistry* dalam pendidikan adalah cara yang dapat dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap lingkungan. Contohnya akibat penggunaan BBM dalam menemukan solusi pencemarannya (Mitarlis *et al.*, 2018:3). Hal ini sependapat dengan Ichsan *et*

al (2018:15) yang menjelaskan bahwa berorientasi *green chemistry* dalam pendidikan dapat membantu mahasiswa dalam memecahkan permasalahan lingkungan. Hal ini dikarenakan mahasiswa menganalisis permasalahan secara langsung yang ada di sekitar lingkungannya.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dalam kurikulum pendidikan dapat menerapkan *green chemistry*. Hal ini terbukti meningkatnya pemahaman mahasiswa mengenai konsep kimia yang lebih ramah lingkungan (Karpudewan & Ismail, 2013:4). Penelitian lain yang dilakukan oleh Ichsan *et al* (2018:14) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berorientasi *green chemistry* dapat menjadi suatu alternatif dalam menyelamatkan lingkungan.

Dalam menerapkan prinsip *green chemistry* dapat dilakukan melalui kemampuan-kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu dengan memecahkan masalah, berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan berpikir kreatif (Ilham, 2017:218). Tipe berpikir tersebut dapat melakukan pencarian solusi dalam menghadapi permasalahan dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa untuk mengkonstruksi konsep melalui definisi, gagasan, pengalaman, fakta dan ide yang diterapkan (Noma, L. D., dan Prayitno, 2016:64). Hal ini sependapat dengan Sari & Nurohmah (2016:65) yang menjelaskan bahwa dalam memecahkan permasalahan lingkungan dapat menambah kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dalam mengatasi masalah.

Menurut Burmeister *et al.*, (2013:170) dalam kurikulum pendidikan dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip *green chemistry* dengan caranya yaitu membuat bahan ajar seperti modul dan buku. Akan tetapi, bahan ajar buku teks dan modul tersebut dirasa memiliki beberapa kekurangan dalam penggunaan dan pelaksanaannya, terkhusus pada konsep BBM. Hal ini dikarenakan belum adanya visualisasi seperti gambar, audio dan video di dalam bahan ajar tersebut. Padahal visualisasi penggunaan BBM sangat dibutuhkan seperti dalam bentuk gambar, animasi atau video tutorial dari proses pembentukan, proses pengolahan dan pencemaran akibat penggunaan BBM (Nurzaman *et al.*, 2013:3).

Pengajaran dan pembelajaran di seluruh dunia telah menggunakan teknologi informasi dan komunikasi melalui transformasi sebagai bahan ajar (Getuno *et al.*,

2015:82). Oleh karena itu, solusi yang dapat dilakukan terhadap kekurangan dari bahan ajar modul atau buku teks salah satunya adalah dengan menggunakan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry* yang dibuat oleh Afifah (2018). Menurut Fausih & Danang (2015:3) *e-module* merupakan media pembelajaran berbentuk digital yang susunannya sistematis, sehingga dapat menuntut mahasiswa untuk belajar mandiri dan memecahkan masalah.

Pemilihan *e-module* pada konsep BBM berorientasi *green chemistry* disebabkan karena media ini mempunyai karakteristik dan komponen-komponen pembangun yang lengkap untuk menyampaikan informasi kepada mahasiswa mengenai *green chemistry* (Irwansyah *et al.*, 2017:6). Oleh karena itu, sangat perlu *e-module* ini diterapkan kepada pelajar atau mahasiswa karena dapat memberikan pemahaman lebih lanjut terhadap pencemaran udara yang ditimbulkan oleh BBM dan cara penanggulangannya dengan menerapkan prinsip *green chemistry* (Setiarini *et al.*, 2016:66).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tahapan pembelajaran *e-module* dalam meningkatkan berpikir tingkat tinggi terdiri dari petunjuk menganalisis, pengamatan video, mengevaluasi, dan mencipta. Hal ini didukung oleh informasi fisiologi dan ekologi hasil riset, menyajikan data, presentasi hasil analisis, kesimpulan, rangkuman, evaluasi proses dan evaluasi hasil (Aziz, 2015:104). Sehingga tujuan dalam pembelajaran yang akan dicapai oleh mahasiswa dapat menjadi efektif (Setiarini *et al.*, 2016:67). Menurut Subarkah, C. Z., *et al* (2017:2) *e-module* adalah media pembelajaran yang menarik dan dapat digunakan untuk peserta didik. Pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan minat dan semangat peserta didik, sehingga peserta didik aktif dalam proses pembelajarannya.

Pada penelitian ini memiliki kebaruannya yang terletak pada penerapan pembelajaran menggunakan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry* yang dibuat oleh Afifah (2018) untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (menganalisis, mengevaluasi dan mencipta) mahasiswa dalam menanggulangi permasalahan lingkungan akibat penggunaan bahan bakar minyak. Berdasarkan yang diutarakan dari latar belakang ini, peneliti bertujuan melakukan

penelitian yang berjudul “**Penerapan *E-Module* Bahan Bakar Alternatif Berorientasi *Green Chemistry* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan, maka terdapat rumusan masalah dalam penelitian ini yang diantaranya:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa dalam penerapan pembelajaran menggunakan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry* dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi?
2. Bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada penggunaan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry*?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa setelah penerapan pembelajaran menggunakan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry*?

C. Tujuan Penelitian

Maka tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang diutarakan diantaranya:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa dari penerapan pembelajaran menggunakan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry* dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
2. Menganalisis kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada penggunaan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry*.
3. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa setelah penerapan pembelajaran menggunakan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry*.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka terdapat manfaat-manfaat yang diharapkan yaitu meningkatkan pemahaman mahasiswa pada konsep bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry*. Dapat memberikan alternatif bahan ajar yang efektif pada konsep bahan bakar alternatif

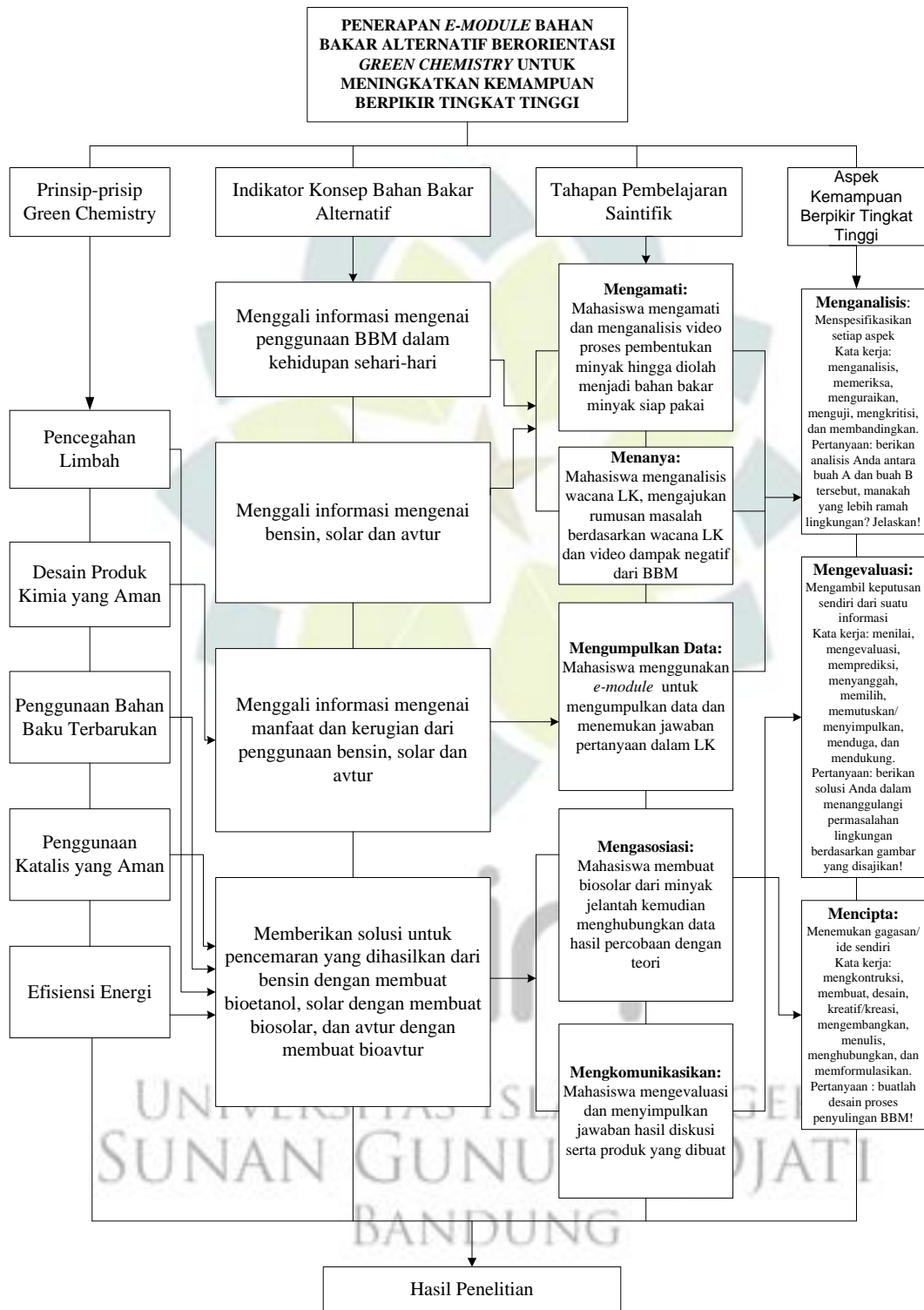
menggunakan *e-module* berorientasi *green chemistry* yang bertujuan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

E. Kerangka Berpikir

Penerapan *e-module* bahan bakar alternatif mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa mengenai permasalahan dan solusi lingkungan yang harus didasarkan pada prinsip-prinsip *green chemistry*. Salah satunya yaitu dengan penggunaan bahan baku terbarukan, ramah lingkungan, merancang hasil atau produk bahan kimia yang aman, penggunaan katalis yang aman, efisiensi energi dan mencegah timbulnya limbah (Sunaringtyas *et al.*, 2015:6).

Prinsip-prinsip tersebut diintegrasikan ke dalam indikator-indikator yang berkaitan dengan materi bahan bakar alternatif yaitu menggali informasi mengenai bensin, solar dan avtur, menggali informasi mengenai manfaat dan kerugian dari penggunaan bensin, solar dan avtur, serta memberikan solusi untuk pencemaran yang dihasilkan dari bensin dengan membuat bioetanol, solar dengan membuat biosolar, dan avtur dengan membuat bioavtur. Menggunakan media bahan ajar berupa *e-module* sehingga dapat membantu mahasiswa memahami materi yang diharapkan. Media bahan ajar ini disajikan dalam bentuk teks, gambar, audio, video dan animasi (Modares & Mulder, 2016:33). Penerapan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry* dalam penelitian ini menggunakan aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Aziz, 2015:105).

Pada pelaksanaan pembelajarannya menggunakan tahapan pembelajaran yang diantaranya tahap mengamati, menanya, mengumpulkan data dengan bantuan *e-module*, mengasosiasi dan mengkomunikasikan hasil diskusi serta produk yang dibuat (Noma, L. D., dan Prayitno, 2016:64). Pada Gambar 1.1 disajikan secara umum kerangka pemikiran mengenai penerapan *e-module* bahan bakar alternatif berorientasi *green chemistry* untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai berikut:



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil-hasil yang relevan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya seperti yang dikemukakan oleh:

Ware & Rohaeti (2018:218) menjelaskan bahwa pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen dilakukan secara berkelompok menunjukkan hasil bahwa mahasiswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menganalisis dan memecahkan masalah yang nyata. Sehingga hasilnya lebih baik dari pada kelas yang hanya berbantuan metode belajar konvensional atau yang disebut metode ceramah dalam kemampuan berpikir menganalisis mahasiswa. Penelitian terhadap mahasiswa dengan bantuan *e-module* berorientasi pemecahan masalah telah tersusun dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami peningkatan dalam hasil belajar yang diharapkan dan tanggapan dari mahasiswa sangat positif (Wayan, 2016:532).

Hasil penelitian menjelaskan bahwa hasil belajar siswa meningkat yang menggunakan *e-module*. Hal ini dikarenakan materi belajar, permasalahan dan tugas yang harus dikerjakan sudah tersedia dalam *e-module* secara lengkap (Sari *et al.*, 2017:3). Penelitian oleh Irwansyah *et al* (2017:7), hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-module* dapat digunakan sebagai media pembelajaran kimia.

Penelitian yang dilakukan oleh (Karpudewan & Ismail, 2013:5) didapatkan hasil bahwa kurikulum pendidikan dapat menerapkan *green chemistry*. Hal tersebut terbukti bahwa dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai konsep kimia yang lebih ramah lingkungan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ichsan *et al.*, 2018:15) menunjukkan bahwa pembelajaran yang menerapkan *green chemistry* dapat memberikan penanggulangan untuk masalah lingkungan yang terjadi saat ini, terkhusus dari pencemaran akibat pemakaian bahan bakar minyak. Penelitian mengenai *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry* yang dibuat pada tahun 2018 oleh Auliya Afifah. Didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry* ini layak jika digunakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang telah disebutkan, memiliki kebaruannya yang terletak pada penerapan *e-module* bahan bakar

alternatif berorientasi *green chemistry* untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan penelitian yang akan dilakukan.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG