

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informasi dalam beberapa waktu belakangan ini semakin pesat. Bangsa yang akan mengalami berbagai kemajuan terlebih dahulu adalah bangsa yang mampu berinovasi menciptakan berbagai teknologi. Semua itu dimungkinkan jika bangsa tersebut menguasai aspek ilmu pengetahuan teknologi (IPTEK). Indonesia sebagai negara besar dengan kekayaan sumber daya alam (SDA) serta sumber daya manusia (SDM) yang melimpah, sudah seharusnya menjadi bangsa yang mampu memainkan peran besar dalam perkembangan tersebut.

Menurut laporan McKinsey Global Institute (2015) disebutkan bahwa Indonesia diprediksi akan menjadi Negara terbesar ketujuh di dunia pada tahun 2030. SDA dan SDM Indonesia yang melimpah sudah memenuhi syarat akan majunya suatu Negara. Artinya Indonesia membutuhkan 113 juta tenaga kerja terampil untuk mendukung terwujudnya harapan tersebut. Tetapi menurut Biro Pusat Statistik saat ini Indonesia justru masih didominasi pekerja kurang terampil sebanyak 88 juta orang. Di sisi lain tenaga terampil baru mencapai 22,1 juta orang dan tenaga ahli baru 6,5 juta orang. Hal ini berarti SDM Indonesia hanya melimpah secara kuantitas saja belum memenuhi aspek kualitas. Bangsa Indonesia menyukai dan paling banyak menggunakan hasil teknologi, namun kita tidak mau mempelajari atau kurang berminat untuk menguasai IPTEK.

Berdasarkan fakta tersebut Indonesia harus menyesuaikan pola pendidikan yang memasukan aspek *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam pembelajaran di sekolah agar tumbuh minat pada bangsa Indonesia untuk menyukai dan menguasai sains, teknologi, rekayasa dan matematika.

Individu yang dididik dengan pendekatan STEM diharapkan *memiliki hard skills* yang diimbangi dengan *soft skills*, karena dalam proses pembelajarannya dilakukan dengan metode *active learning* yang meliputi komunikasi, kolaborasi, pemecahan masalah, kepemimpinan, kreativitas dan lain-lain. Menurut Bybee (2013):

”Pendekatan STEM bukan hanya slogan tetapi mempunyai tujuan dalam pendidikan. Tujuan pendekatan STEM adalah mengembangkan konten dan praktek dalam pembelajaran serta siswa dapat mengaplikasikan pendidikan STEM saat menghadapi situasi kehidupan yang nyata.”

Organisation for Economic Co-operation and Development's (OECD's) Programme for International Student Assessment (PISA) Tahun 2012 membandingkan capaian siswa usia 15 tahun dalam matematika dan sains, menemukan negara-negara yang berada dalam level atas adalah China, Singapura, Finlandia, Korea, Taiwan dan Swiss. Bukan suatu kebetulan bila negara-negara tersebut mengalami pertumbuhan ekonomi yang luar biasa selama dua dekade ini. Negara-negara tersebut merupakan negara-negara yang pengembangan penelitian dan peningkatan *output* ilmiahnya sangat pesat. Sehingga sangat jelas kaitannya antara sains, pendidikan universal dan pertumbuhan serta kesejahteraan ekonomi.

Sementara itu menurut analisis Rahma (2014) capaian hasil PISA dan TIMSS siswa Indonesia sangat memprihatinkan. Rata-rata nilai yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.1 dan 1.2.

Tabel 1.1.
Hasil PISA 2012 Siswa Indonesia

	<i>Math</i>	<i>Reading</i>	<i>Science</i>
Rata-Rata Skor	375	396	382
Ranking	63 dari 64		

Tabel 1.2.
Hasil TIMSS

Rata-Rata Skor	<i>Math</i>	<i>Science</i>
2007	397	427
2011	386	406
Penurunan	-11	-21

Berdasarkan fakta tersebut, sudah seharusnya bangsa Indonesia menyadari bahwa kita jauh tertinggal dalam bidang sains dan matematika. Pertama yang harus disadari adalah pentingnya pembelajaran STEM dan berusaha untuk meningkatkan perhatian dan pemahaman masyarakat akan pembelajaran STEM. Metode

pembelajaran STEM harus dimasukkan pada kurikulum pendidikan sehingga diperlukan landasan yang kuat. Sudah selajaknya agenda kebijakan ekonomi harus tertuju pada peningkatan kualitas SDM yang memiliki kemampuan tinggi dalam penelitian, inovasi dan komersialisme serta respon terhadap perkembangan teknologi. Menurut NRC (2011) “Sains dan konsep Matematika merupakan proses yang diperlukan dalam membuat keputusan dalam bidang sosial, budaya, pemerintahan, produktivitas serta perkembangan ekonomi suatu Negara. Sedangkan Daugherty (2013) menyatakan “Literasi STEM merupakan salah satu elemen penting dalam bidang sains di abad 21 ini”.

Sebenarnya Kurikulum 2013 telah memiliki pola pembelajaran aktif yang merupakan pola pembelajaran STEM. Namun banyak kendala teknis dan non teknis untuk diterapkan salah satunya ketidaksiapan tenaga pengajar. Pada umumnya guru sampai saat ini melaksanakan pembelajaran secara tradisonal dan kurang kontekstual serta sedikit praktikum. Hal ini salah satunya terungkap dalam pertemuan MGMP Fisika di salah satu Kabupaten awal tahun pelajaran 2014/2015 pada tanggal 20 Agustus 2014. Ketua MGMP Fisika memandu guru-guru untuk mengungkapkan permasalahan di lapangan terkait kegiatan belajar mengajar Fisika dan pelaksanaan Kurikulum 2013 pada saat itu.

Beberapa guru SMA yang sudah terlebih dahulu melaksanakan kurikulum 2013 menyatakan bahwa dalam pembelajaran sehari-hari mereka lebih banyak ceramah daripada menggunakan metode lain. Keputusan ini diambil dalam rangka mengejar target kurikulum yang harus tuntas seluruh bab disampaikan kepada siswa. Akhirnya praktikumpun kadang terlewatkan karena alokasi waktu dianggap kurang memadai.

Fakta ini sesuai dengan pendapat Gok& Silay (2008) “Pembelajaran fisika di kelas menghadapi beberapa masalah.”. Pembelajarannya masih menggunakan metode tradisional dan tidak kontekstual (Wahyudi, 2006; Ornek dkk, 2008; Amirudin, 2010; Dwi, 2013). Di samping itu guru fisika belum efektif melatih kemampuan pemecahan masalah sehingga siswa kurang bahkan tidak bisa memecahkan masalah (Brok dkk, 2010; Walsh, 2007; Brad, 2011; Erceg, 2011). Siswa menganggap fisika itu sulit karena siswa mengandalkan *memory based* dalam

memecahkan masalah fisika (Ornek dkk, 2008; Aritonang, 2008; Wijayati, 2010), fisika itu tidak menarik (Amirudin, 2010).

Penulis sendiri telah melaksanakan observasi pendahuluan di suatu SMA Negeri di salah satu Kabupaten. Guru fisika di lapangan melaksanakan KBM dengan metode ceramah padahal alat yang diperlukan untuk mendukung pembelajaran ada di laboratorium, multimedia pembelajaran yang ada di sekolah juga tersedia. Masalahnya guru banyak yang tidak memanfaatkan alat peraga atau produk teknologi untuk menambah pemahaman siswa. Bagaimana negara akan melaksanakan pembelajaran berbasis sains dan teknologi apabila gurunya tidak siap menggunakan teknologi. Oleh karena itu yang pertama diperlukan adalah kesadaran akan pentingnya penerapan pendekatan STEM dari seluruh Stakeholder termasuk siswa, guru dan orangtua harus giat mempelajari STEM. Sehingga kuncinya adalah peningkatan kesadaran akan pentingnya STEM dalam menyongsong masa depan. Tidak ada artinya apabila suatu kebijakan ditetapkan, namun guru di lapangan tidak melaksanakannya atau tidak ada kesadarannya.

Namun menurut Bouwma (2014) pemimpin institusi juga sangat berperan dalam mendukung reformasi pendidikan. Pemimpin institusi (Kepala Sekolah) dapat berperan sebagai fasilitator, bisa menjadi pengidentifikasi potensi inovasi, kadang-kadang harus bisa menjadi pemimpin inovasi. Di sini peran kepala sekolah dalam melakukan pengawasan kepada guru di lapangan sangat diperlukan. Apakah setiap kebijakan yang diterapkan oleh Pemerintah dalam bidang pendidikan dilaksanakan atau tidak.

Tujuan pendidikan dan pengembangan kualitas pendidikan saat ini harus bergeser tidak hanya sekedar mencari nilai dan syarat kelulusan tetapi memiliki pemahaman yang luas yang diimbangi dengan kemampuan kreativitas dan *problem solving* yang baik. Atau berkembangnya *hard skill* diimbangi dengan *soft skills*. Kemampuan Pemecahan Masalah merupakan salah satu kemampuan abad 21 yang harus dikuasai oleh siswa. Menurut Mukhopadhyay (2013) "Aktivitas pemecahan masalah membantu siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan baru dan memfasilitasi pembelajaran sains. Jonassen (1997) menyatakan bahwa sudah seharusnya fokus utama pembelajaran adalah menyelesaikan masalah. Untuk menghadapi abad 21 lebih baik guru mempersiapkan siswa untuk menjadi penyelidik, pemecah masalah,

berpikir kritis dan kreatif (Barell, 2010). Berdasarkan penelitian Dogru (2008) pembelajaran sains yang menekankan pada pemecahan masalah dapat mengembangkan keterampilan lainnya seperti keterampilan proses sains dan kreativitas. Sedangkan menurut Elvan (2010) “Perlu bagi siswa untuk dilatih memecahkan masalah sehingga siswa terbiasa berpikir ilmiah”. Jonassen (2000) dan Duong (2012) menyatakan “kemampuan pemecahan masalah penting bagi profesi dan karir masa depan siswa.”

Kemampuan ini harus dilatihkan dan dibiasakan muncul saat pembelajaran. Tentu saja sebelum mampu memecahkan masalah siswa harus memahami dulu tentang suatu konsep yang sedang dibahas. Untuk itu perlu diupayakan adanya penggunaan berbagai pendekatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa meningkat pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalahnya. Salah satu alternatif yang ditawarkan adalah penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran fisika.

Sudah saatnya guru fisika menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran yang diterapkan dalam berbagai model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa agar dapat terlibat aktif selama proses pembelajaran adalah *Learning Cycle 5E*. Menurut Ergin (2012) “*Learning Cycle 5E* adalah salah satu model yang menggunakan pendekatan konstruktivisme. Setiap fase E secara berurutan memberikan pengalaman belajar kepada siswa dalam menghubungkan pengalaman sebelum dengan konsep baru (Kurnaz, 2008) sedang dalam Qararch (2012) dan Tuna (2013) disebutkan bahwa model 5E memotivasi siswa untuk berperan aktif pada sebuah topik dalam setiap fase pembelajaran. Studi terdahulu menunjukkan bahwa *Learning Cycle 5E* berhasil meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA pada pelajaran fisika. Penelitian di dalam negeri diantaranya telah dilaksanakan oleh Sri pada tahun 2013 di Yogyakarta dan tahun 2014 oleh Zaidatul di Malang dan Mardiana (2015) di Yogyakarta. Sedangkan di luar negeri keberhasilan *Learning Cycle 5E* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan pemecahan masalah telah diteliti oleh Madu (2012) pada konsep Elastisitas. Qadir (2010) pada konsep Mesin Sederhana dan Sibel (2011) pada konsep Momentum dan Gaya.

Salah satu materi fisika yang dapat disampaikan dengan pendekatan STEM adalah Listrik Arus Searah. Hal ini karena materi listrik arus searah sangat erat kaitannya dengan teknologi. Menurut Stocklmayer (2013) materi listrik arus searah saat ini masih menjadi fokus beberapa penelitian karena siswa banyak yang sulit memahaminya. Listrik arus searah merupakan salah satu materi yang dipelajari di SMA kelas X semester genap (KTSP) atau di kelas XII IPA semester ganjil (Kurikulum 2013). Murphy (2012) menyatakan bahwa perhatian besar saat ini fokus pada pendekatan STEM untuk tingkat sekolah menengah atas. Sedangkan menurut Brown (2012) diperlukan banyak penelitian di dalam kelas dimana guru dapat menerapkan pendekatan STEM. Penelitian dapat berbentuk kualitatif maupun kuantitatif.

Dengan memperhatikan uraian di atas penulis tertarik untuk meneliti apakah penerapan pendekatan STEM dalam *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik listrik arus searah. Penelitian ini dirancang untuk melihat “Penerapan Pendekatan STEM dalam *Learning Cycle 5E* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:”Apakah pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan Pendekatan STEM dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada konsep listrik arus searah dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan *Learning Cycle 5E* tanpa STEM?”. Dari rumusan masalah di atas dapat dijabarkan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah peningkatan pemahaman konsep listrik arus searah siswa yang mendapatkan pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E* tanpa STEM?
2. Bagaimanakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah listrik arus searah siswa yang mendapatkan pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan

STEM dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E* tanpa STEM?

3. Bagaimanakah pengaruh pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan pemahaman konsep dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah listrik arus searah?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, masalah hanya akan dibatasi pada aspek-aspek yang menjadi fokus penelitian ini yaitu:

1. Penerapan pendekatan STEM dalam *Learning Cycle 5E* dalam penelitian ini adalah menerapkan dan mempraktekan konten dasar dari STEM yang mengintegrasikan teknologi, matematika dan rekayasa dalam pembelajaran listrik arus searah dimana pengaplikasiannya dilakukan dalam model *Learning Cycle 5E* yang terdiri dari lima tahapan yaitu *Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation*. Keterlaksanaan proses pembelajaran penerapan pendekatan STEM dalam *Learning Cycle 5E* diobservasi menggunakan lembar observasi.
2. Peningkatan pemahaman konsep siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rerata peningkatan pemahaman konsep siswa (*rerata gain score normalized*) yaitu rerata peningkatan pemahaman konsep siswa yang telah mempelajari materi listrik arus searah yang telah ternormalisasi, antara pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah siswa diberikan *treatment*.
3. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rerata peningkatan kemampuan pemecahan masalah (*rerata gain score normalized*), yaitu rerata peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang telah mempelajari materi listrik arus searah yang telah ternormalisasi, antara kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah siswa diberikan *treatment*.
4. Pengaruh pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan pemahaman konsep dan peningkatan kemampuan pemecahan

masalah dalam penelitian ini adalah ditunjukkan dengan nilai *effect size* pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM pada pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah.

1.4. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas, yaitu pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM
2. Variabel terikat, yaitu pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian adalah:

1. Mendapatkan gambaran tentang peningkatan pemahaman konsep listrik arus searah siswa yang mendapat pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM dibanding siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E* tanpa STEM.
2. Mendapatkan gambaran tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada konsep listrik arus searah siswa yang mendapat pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM dibanding siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E* tanpa STEM.
3. Mendapatkan gambaran tentang pengaruh pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan pemahaman konsep dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai bukti empiris tentang potensi strategi pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah pada konsep listrik arus searah, yang nantinya dapat memperkaya hasil-hasil penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya dan dapat digunakan oleh pihak yang berkepentingan dengan hasil penelitian ini, seperti guru-guru fisika SMA, mahasiswa LPTK, peneliti bidang pendidikan, dan lain-lain.

1.7.Sistematika Penulisan

Tesis ini terdiri atas lima bab, dimana Bab I Pendahuluan memuat gambaran umum mengenai penelitian, yang terdiri atas latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, variabel penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian. Sedangkan Bab II Kajian Pustaka, memuat uraian teori-teori mengenai pendekatan STEM, *Learning Cycle 5E*, pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, analisis materi listrik arus searah, *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM, kerangka berpikir, hubungan *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM dengan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah. Bab III Metode Penelitian, yang terdiri dari metode dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, definisi operasional, prosedur penelitian, instrumen penelitian, teknik analisis instrumen, hasil uji coba instrumen, teknik pengumpulan data, dan teknik pengolahan data. Bab IV Temuan Penelitian dan Pembahasan berisi hasil penelitian, analisis, dan pembahasan hasil penelitian. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi.

