

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pembangunan Berkelanjutan**

Konsep “pembangunan berkelanjutan” dicetuskan setelah Earth Summit di Rio pada tahun 1992, yang fokus mengenai kondisi lingkungan global sebagai kelanjutan dari Konferensi PBB tentang lingkungan manusia yang diadakan di Stockholm tahun 1972 (Tubiana, 2000). Pembangunan berkelanjutan pertama kali didefinisikan dalam laporan Brundtland pada tahun 1987 yaitu “suatu konsep pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengabaikan pemenuhan kebutuhan generasi mendatang” (Bovar et al., 2008). Model dasar pembangunan berkelanjutan dipertimbangkan sebagai bentuk “triple bottom line” oleh John Elkington yang terdiri dari dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan (Johnston, 2007).

##### **2.1.1 Sustainable Development Goals (SDGs)**

Sustainable Development Goals (SDGs) atau tujuan pembangunan berkelanjutan adalah seperangkat tujuan dalam perjanjian universal untuk mengakhiri kemiskinan, melindungi semua yang membuat planet ini layak huni, dan memastikan bahwa semua orang menikmati kedamaian dan kemakmuran, dari masa sekarang hingga di masa depan. Tujuan ini diadopsi oleh semua negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa secara resmi pada tahun 2015 untuk periode 2016-2030 untuk mengatasi bukti empiris dan ilmiah bahwa dunia membutuhkan pendekatan yang lebih berkelanjutan secara radikal. Tujuannya adalah menyediakan kerangka kerja yang dikonsultasikan dengan baik serta cukup kuat secara ilmiah, dapat diterima secara politis, dan intuitif secara publik. Tujuan tersebut memberi kita peluang terbaik untuk memastikan kolaborasi dan penyelarasan yang diperlukan dalam menerapkan pendekatan global untuk memastikan masa depan yang adil, sehat, dan sejahtera bagi diri kita sendiri, anak-anak dan cucu kita. (Morton et al., 2017).

### **2.1.2 Peran Universitas dalam Pembangunan Berkelanjutan**

Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (*Educartion for Sustanable Development*) diakui pada tahun 1992 oleh Agenda 21 dalam KTT Bumi yang diadakan di Brasil dengan tujuan mencari keseimbangan antara "kesejahteraan manusia dan ekonomi dengan tradisi budaya dan penghormatan terhadap sumber daya alam Bumi" melalui praktik pendidikan (Barth et al., 2013).

Mengingat kompleksitas yang semakin meningkat dalam lingkungan, masyarakat dan teknologi, permasalahan perubahan iklim dan kelestarian lingkungan telah mendapatkan perhatian dari berbagai lembaga sosial dan bisnis (Stephens et al., 2008). Tren ini telah menimbulkan tuntutan baru akan kontribusi dari institusi pendidikan tinggi karena universitas dianggap kritis dalam memimpin perubahan dan pengembangan radikal (Bloom et al., 2005).

Husin (2015) menyatakan bahwa keberlanjutan kampus memiliki peran penting untuk memastikan kualitas layanan pendidikan yang diberikan oleh universitas lokal untuk bersaing dengan institusi yang lebih tinggi di luar negeri. Pembangunan berkelanjutan merupakan tantangan besar dalam beberapa tahun ke belakang. Sebagian besar universitas telah memulai untuk mencari konten dari konsep ini dan cara untuk menerapkannya dalam kebijakan, organisasi, dan kegiatan di universitas (Weenen, 2000).

Universitas telah mulai mengintegrasikan inisiatif kelestarian lingkungan dalam pendidikan, penelitian, kegiatan dan administrasi universitas (Jabbour 2010). Inisiatif kampus hijau meliputi pengelolaan bangunan hijau, energi, air, makanan, transportasi, pembelian, limbah, dan lansekap berkelanjutan (Calder et al., 2009). Realisasi akan kontribusi universitas dalam degradasi lingkungan melalui kegiatan mereka telah menghasilkan munculnya inisiatif kampus hijau. Investasi dalam membangun kampus hijau diidentifikasi paling menjanjikan karena dampaknya yang tertinggi dan paling tahan lama (Richardson et al., 2007).

## **2.2 Kampus Hijau (*Green Campus*)**

### **2.2.1 Konsep Kampus Hijau**

Green campus adalah sistem pendidikan, penelitian pengabdian masyarakat dan lokasi yang ramah lingkungan serta melibatkan warga kampus dalam aktifitas lingkungan serta harus berdampak positif bagi lingkungan, ekonomi dan sosial. Di dalam *Green Campus* terdapat 7 indikator antara lain efisiensi penggunaan kertas sebagai kebutuhan pokok pengajaran, efisiensi pengolahan sampah dalam penyelenggaraan pendidikan dan pengajaran, efisiensi penggunaan lahan sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan estetika, efisiensi penggunaan listrik, efisiensi penggunaan air, efisiensi penggunaan sumber daya alam dan upaya kontribusi pengurangan pemanasan global (Selaniar et al., 2014)

Green campus ialah sistem pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat dan lokasi yang ramah lingkungan serta melibatkan warga kampus dalam aktivitas lingkungan serta harus berdampak positif bagi lingkungan, ekonomi dan sosial. Green campus juga didefinisikan sebagai kampus yang berwawasan lingkungan, yaitu yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan lingkungan ke dalam kebijakan, manajemen dan kegiatan tridharma perguruan tinggi. Perguruan tinggi mempunyai kapasitas intelektual dan sumber daya dalam mengintegrasikan ilmu pengetahuan dan tata nilai lingkungan ke dalam misi serta program-programnya serta menjadi contoh implementasi pengintegrasian ilmu lingkungan dalam semua aspek manajemen dan best practices pembangunan berkelanjutan (Hudaini, 2011).

Di Amerika Serikat, The American Colleges and Universities President's Climate Commitment (ACUPCC) yang diresmikan pada tahun 2006 bertujuan untuk membangun jaringan perguruan tinggi untuk berbagi informasi tentang perubahan iklim dan emisi gas rumah kaca, memberikan kerangka bagi universitas untuk membuat rencana dan praktik mereka yang merencanakan netralitas iklim. Kehadiran ACUPCC memberikan keberlanjutan kampus penekanan yang lebih besar di lembaga-lembaga pendidikan tinggi di Amerika Serikat (Horhota et al., 2014)

### **2.2.2 Manfaat dan Tantangan Kampus Hijau dalam Pembangunan Berkelanjutan**

Literatur menunjukkan bahwa universitas telah berusaha untuk membuat kampus hijau dengan memasukkan sistem manajemen lingkungan dalam pengaturan universitas. Namun, perubahan ini masih jauh dari mencapai potensi penuh transformasi sistemik mereka (Sharp, 2002). Kemajuan universitas menjadi hijau dipengaruhi oleh berbagai tantangan dan hambatan, dan untuk mengatasinya akan mempengaruhi laju progres (Owens et al., 2006). Para peneliti seperti Sharp (2002) percaya bahwa jika inisiatif kampus hijau dikembangkan dengan pemahaman tentang budaya universitas yang sebenarnya, fleksibilitas, kedinamisan, dan keterbukaan dan diimplementasikan melalui proses adaptif, mereka akan lebih berhasil daripada inisiatif yang mewarisi kekakuan struktur universitas.

Mengelola program dan proyek kampus hijau yang sejajar dengan program dan proyek tradisional lainnya akan menjadi norma di universitas dan melalui kebijakan universitas kombinasi ini akan diformalkan yang memungkinkan akademisi dan anggota staf nonakademik untuk terlibat penuh dalam proses implementasi. Artto et al. (2004) menguraikan banyak pendekatan untuk mengelola hubungan portofolio & proyek strategis di berbagai lingkungan proyek. Demikian pula, Grundy (1998) juga menyarankan cara (seperti perencanaan skenario, analisis lapangan, analisis pemangku kepentingan, dan analisis "daya tarik/kesulitan implementasi") untuk mengintegrasikan portofolio, program dan proyek dengan strategi perusahaan. Oleh karena itu, diharapkan bahwa keputusan untuk menerapkan inisiatif kampus hijau sebagai proyek dan portofolio program akan memotivasi universitas untuk mengembangkan pendekatan formal untuk menciptakan dan mengelola strategi melalui portofolio, kampus, program, dan proyek kampus hijau yang diselaraskan dengan strategi bisnis universitas.

Portofolio proyek kampus hijau akan menjadi seperangkat proyek yang berkinerja lebih baik jika dikelola secara terkoordinasi (Platje et al., 1994). Selain itu, dimungkinkan dalam lingkungan universitas untuk menerapkan strategi melalui manajemen program kampus hijau dan melibatkan formulasi dan penyesuaian terus

menerus. Penting untuk dicatat bahwa program kampus hijau akan sering bersifat jangka panjang dan sebagai hasilnya dapat menghadapi ketidakpastian dan ambiguitas (Thiry, 2004). Pada lain hal, ada keharusan untuk menilai literasi lingkungan dari mahasiswa untuk memprediksi pengambilan keputusan di masa mendatang terkait tentang isu-isu mengenai penggunaan sumber daya alam dan lingkungan karena melek lingkungan memiliki potensi besar untuk secara radikal mengubah cara menghadapi permasalahan lingkungan (Clair, 2003)

Namun, menurut Burchett (2015), meskipun generasi saat ini lebih memiliki pengetahuan tentang isu-isu lingkungan dan keberlanjutan, pengetahuan tersebut tidak diterjemahkan ke dalam keprihatinan yang mendalam untuk masalah ekologis atau perubahan besar perilaku manusia. Oleh karena itu, selain menciptakan mahasiswa yang berwawasan lingkungan, universitas juga harus mampu menanamkan kesediaan untuk bertindak bagi lingkungan agar lulusannya benar-benar menjadi hijau.

### **2.3 UI GreenMetric**

UI GreenMetric merupakan standar yang dikeluarkan oleh Universitas Indonesia, yang merupakan sistem pemeringkatan perguruan tinggi pertama di dunia yang basis penilaian utamanya adalah komitmen perguruan-perguruan tinggi dalam pengelolaan lingkungan hidup kampus. Program ini dimaksudkan sebagai jalan masuk penilaian institusi pendidikan tinggi di seluruh dunia. Selain itu, juga ditujukan kepada pemerintah, organisasi/agency lingkungan baik lokal maupun internasional, dan masyarakat dalam menerapkan konsep berkelanjutan. UI GreenMetric diluncurkan pada tahun 2010. (Nurbaya, 2017).

Partisipasi dalam pemeringkatan universitas bersifat sukarela, universitas yang berpartisipasi dalam pemeringkatan dapat mengambil manfaat dengan semakin memperkuat komitmen mereka untuk mencapai keberlanjutan lingkungan kampus serta mendapatkan tanda kepastian kehijauan mereka melalui pengakuan ini. Sebuah penelitian yang dilakukan di Thailand membandingkan universitas hijau dan non-hijau dalam hal persepsi kualitas hidup, menyarankan bahwa universitas harus mengadopsi kriteria yang ditetapkan dalam UI Greenmetric World

University Rankings untuk mencapai keberlanjutan yang lebih baik di kampus mereka dan meningkatkan kualitas hidup pemangku kepentingan mereka (Tiyarattanachai et al., 2015). Kriteria yang terdapat dalam penilaian UI Greenmetric antara lain Penataan dan Infrastruktur; Energi dan Perubahan Iklim; Limbah; Air; Transportasi; dan Pendidikan dan Penelitian.

### **2.3.1 Penataan dan Infrastruktur**

Menurut Budihardjo (2005), penataan ruang adalah suatu bentuk kebijakan publik yang dapat mempengaruhi keberlangsungan proses pembangunan berkelanjutan. Penataan sistem ruang terbuka diatur melalui pendekatan desain tata hijau yang membentuk karakter lingkungan serta memiliki peran, baik secara ekologis, rekreatif dan estetis bagi lingkungan sekitarnya, serta memiliki karakter terbuka sehingga mudah diakses oleh publik. Konsep ini menuntut rencana penataan ruang yang sesuai dan juga perencanaan pembangunan infrastruktur yang mendukung keseimbangan dengan alam dalam prinsip pembangunan berkelanjutan (Roseland, 1997). Konsep tersebut saat ini di Indonesia diimplementasikan dengan mengelola ruang terbuka hijau, termasuk pada lingkup infrastruktur kampus.

Penelitian yang dilakukan oleh McFarland et al. (2008) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang sangat nyata antara ruang terbuka hijau di kampus Texas State University dengan kualitas hidup, termasuk kualitas akademik para mahasiswa. Sebanyak 66,8% dan 24,1 % mahasiswa termasuk pengguna "rutin" dan "menengah" ruang terbuka hijau di kampus. Hanya sedikit (9,1%) mahasiswa yang menyatakan jarang menggunakan ruang terbuka hijau di kampus. Menariknya, pengguna menengah dan rutin ruang terbuka hijau di kampus (yaitu total 90,1%) menunjukkan persepsi yang sangat positif terhadap kualitas hidupnya. Mereka dikelompokkan pada kelompok yang sangat optimis terhadap kehidupannya. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pengguna medium dan rutin terhadap ruang terbuka hijau di kampus memiliki pengalaman afektif (emosional) dan kognitif (intelektual) yang sangat baik. Secara umum dapat dikatakan bahwa mahasiswa yang menggunakan ruang terbuka hijau di kampus mempunyai kemampuan yang tinggi untuk menghadapi tantangan pembelajaran dibandingkan dengan yang tidak

atau jarang menggunakan fasilitas ruang terbuka hijau. Lingkungan yang baik sudah terbukti memberikan pengaruh yang sangat positif terhadap kualitas hidup. Kaplan (1989) melaporkan bahwa individu yang memiliki akses terhadap lingkungan alami akan lebih bahagia terhadap rumahnya, pekerjaannya, dan hidupnya secara keseluruhan. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa interaksi dengan alam terbukti meningkatkan kesehatan psikologis dan fisiologis, termasuk peningkatan pengendalian diri dan penurunan kadar stress. Lebih lanjut, Zampini (1994) mengatakan bahwa keberadaan tumbuh-tumbuhan di sekitar dapat meningkatkan kepuasan hidup secara ekonomis, sosial, budaya, dan fisik.

### **2.3.2 Energi dan Perubahan Iklim**

Perguruan tinggi telah menjadi garda terdepan dalam mengkampanyekan pengembangan berkelanjutan dan isu pemanasan global lewat pemanfaatan energi yang inovatif, konservasi energi, dan teknologi *clean-energy* (Eagan, 2008). Konsep *Green Campus* yang semakin populer juga membuat banyak pihak mulai memperhatikan pengembangan berkelanjutan dalam bangunan-bangunan pendidikan. Terbukti, sampai saat ini lebih dari 4000 bangunan pendidikan telah menyangand sertifikasi LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) yaitu sertifikat bangunan hijau internasional sebagai langkah efisiensi energi. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan besarnya pemakaian energi dalam bangunan gedung dan dinyatakan dalam satuan kWh/m<sup>2</sup> per bulan atau per tahun. Setelah IKE diketahui dan dapat diidentifikasi apakah termasuk dalam konsumsi energi yang sudah efisien atau boros, dan selanjutnya dapat dilakukan analisis Peluang Konservasi Energi (PKE) untuk mengetahui di sektor mana penghematan paling mungkin dilakukan. Hasil analisis PKE tersebut dapat memberikan rekomendasi, baik dalam desain pasif maupun aktif untuk menekan tingkat konsumsi energy (Hough, 2010).

Desain pasif menekankan pada aspek-aspek yang terdapat sejak tahap perancangan dan lebih bersifat arsitektural (tidak menggunakan mekanikal). Klasifikasi desain pasif yang dimaksud antara lain tata letak bangunan, selubung bangunan, bentuk geometri bangunan, kerapatan dan infiltrasi udara. Para

perancang hendaknya memanfaatkan dengan maksimal desain pasif untuk membangun bangunan yang hemat energi, karena memaksimalkan aspek-aspek desain pasif tersebut telah terbukti dapat meningkatkan performa bangunan (Chen, 2015). Sedangkan rekomendasi pada desain aktif dapat dicapai melalui penggantian spesifikasi lampu dan AC menjadi lampu dan AC yang lebih hemat energi. Dalam studi Marzuki (2011) yang meneliti audit energi pada bangunan Gedung Direksi PT. Perkebunan Nusantara XIII didapati bahwa mengganti AC konvensional dengan AC yang berjenis inverter yang lebih hemat energi dapat menghemat biaya konsumsi listrik sebesar Rp. 13.083.536 /bulan. Sedangkan pada studi yang dilakukan Malik (2013) terkait audit energi Gedung IV Kantor PT PLN (Persero) Wilayah Kalimantan Barat menyatakan bahwa mengganti AC dengan daya PK yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan memiliki potensi penghematan energi sebesar 34,83 % atau sebesar Rp. 47.175.280 per tahun.

### **2.3.3 Limbah**

Limbah adalah sisa dari suatu usaha maupun kegiatan yang mengandung bahan berbahaya atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, dan jumlahnya, baik yang secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan lingkungan, kesehatan, kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya (Mahida, 1984). Bahan yang sering ditemukan dalam limbah antara lain senyawa organik yang dapat terbiodegradasi, senyawa organik yang mudah menguap, senyawa organik yang sulit terurai, logam berat yang toksik, padatan tersuspensi, nutrisi, mikrobia patogen, dan parasit (Waluyo, 2010). Pencemaran akibat limbah merupakan masalah serius yang akan berdampak terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Pencegahan pencemaran merupakan strategi penting bagi Universitas dalam upaya pengelolaan lingkungan kampus dan hal tersebut membutuhkan perencanaan terpadu dan menyeluruh yang mempengaruhi aktivitas secara keseluruhan. Strategi ini mendorong pengelolaan lingkungan yang tidak lagi terfokus pada bagaimana cara mengelola limbah (*end-of-pipe approach*), tetapi menekankan penggunaan material yang lebih rasional, modifikasi, dan substitusi material maupun proses



sehingga mencegah pencemaran sedini mungkin bahan pencemar masuk ke dalam lingkungan. Jika limbah sudah dihasilkan, maka semaksimal mungkin direduksi atau diminimalisasi melalui praktik-praktik penggunaan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycle*) dan pemulihan kembali (*recovery*) (Adisasmito, 2007).

Reduksi limbah pada sumbernya adalah upaya mengurangi volume, konsentrasi, toksisitas dan tingkat bahaya limbah yang akan keluar ke lingkungan secara preventif langsung pada sumber pencemar, hal ini banyak memberikan keuntungan yakni meningkatkan efisiensi kegiatan serta mengurangi biaya pengolahan limbah dan pelaksanaannya relatif murah (Elfianty, 2003). Menurut Bishop (2000), reduksi limbah atau minimasi limbah harus menjadi prioritas utama. Aktivitas yang dapat mereduksi limbah lebih baik dilakukan bila dibandingkan aktivitas daur ulang limbah dalam pengelolaan limbah, karena dapat mungkin dilakukan dan dapat menghemat biaya. Sedangkan pemanfaatan limbah melalui daur ulang dan pemulihan kembali menjadi metode alternatif yang dapat dilakukan untuk mengelola sisa limbah setelah metode reduksi pada sumber telah dilakukan.

#### **2.3.4 Air**

Air merupakan bagian dari ekosistem secara keseluruhan. Keberadaan air di suatu tempat yang berbeda membuat air bisa berlebih dan bisa berkurang sehingga dapat menimbulkan berbagai persoalan, oleh sebab itu air harus dikelola dengan bijak dengan pendekatan terpadu secara menyeluruh (Kodoatie et al., 2008). Menurut Sunaryo (2004) berbagai persoalan tentang sumberdaya air yang berkaitan dengan kuantitas dan kualitasnya menyadarkan semua pihak bahwa persoalan air perlu dilakukan dengan tindakan yang tepat sehingga menghasilkan solusi yang optimal. Diperlukan pengelolaan sumberdaya air terpadu, menyeluruh dan berwawasan lingkungan agar sumberdaya air dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Pengelolaan sumberdaya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumberdaya air, pendayagunaan sumberdaya air, dan pengendalian daya rusak air. Adapun visi dan misi pengelolaan sumberdaya air adalah mewujudkan kemanfaatan sumberdaya air

bagi kesejahteraan seluruh rakyat dan konservasi sumberdaya air yang adil untuk berbagai kebutuhan masyarakat. Salah satu tujuan pengelolaan sumberdaya air adalah mendukung pembangunan regional dan nasional yang berkelanjutan dengan mewujudkan keberlanjutan sumberdaya air (Sunaryo, 2004).

Komitmen dalam pengelolaan sumberdaya air yang dapat dilakukan melalui penghematan air adalah melaksanakan inovasi teknologi. Pemakaian keran hemat air dapat memberikan kinerja tinggi sekaligus mengurangi jumlah air yang dibutuhkan. Alternatif lain yang banyak mendapat perhatian di banyak negara di dunia adalah menggunakan daur ulang air limbah khususnya air limbah perkotaan (*municipal waste*) sebagai salah satu sumber air baku untuk penyediaan air (Said, 2006).

### **2.3.5 Transportasi**

Konsep keberlanjutan dirasakan sangat penting untuk diterapkan dalam perencanaan transportasi. *Center of Sustainable Transport* di Kanada mendefinisikan transportasi berkelanjutan sebagai suatu sistem transportasi yang dapat: (a) menciptakan keseimbangan antara kebutuhan pembangunan dengan ekosistem yang sehat; (b) terjangkau, beroperasi secara efisien, menawarkan berbagai pilihan moda transportasi dan mendukung pembangunan regional; (c) membatasi emisi dan pembuangan agar tidak melampaui kemampuan lingkungan dalam menyerapnya, meminimalisasi dampak penggunaan lahan dan polusi suara. Tujuan transportasi berkelanjutan berdasarkan definisi ini adalah untuk menjamin keterlibatan aspek sosial, ekonomi dan lingkungan dalam merumuskan kebijakan dalam sektor transportasi (Litman, 2011).

Keberlanjutan transportasi dalam aspek lingkungan dapat diidefinisikan dalam hal membatasi emisi dan buangan agar tidak melampaui kemampuan absorpsi bumi, meminimumkan penggunaan energi dari sumber yang tak terbarukan, menggunakan komponen yang terdaur ulang, dan meminimalisasi penggunaan lahan serta memproduksi polusi suara yang sekecil mungkin atau transportasi yang tidak membahayakan kesehatan publik dan ekosistem dan menyediakan sarana mobilitas dengan memanfaatkan sumber daya yang dapat

diperbaharui. Beberapa hal yang akan dilihat lebih lanjut yang berkaitan dengan keberlanjutan transportasi dalam aspek lingkungan ini antara lain pencemaran udara, tingkat kebisingan, polusi air, tingkat penggunaan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui, penurunan kualitas lahan, dan kerusakan ekosistem yang ditimbulkan dari sektor transportasi (Litman, 2011).

Pada aspek sosial, keberlanjutan transportasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang menyediakan akses terhadap kebutuhan dasar individu atau masyarakat secara aman dan dalam cara yang tetap konsisten dengan kesehatan manusia dan ekosistem, dan dengan keadilan masyarakat pada masa kini dan masa yang akan datang. Keberlanjutan transportasi perkotaan dalam aspek sosial dapat dilihat melalui dampak sosial yang timbul akibat sistem transportasi yang ada. Dampak sosial ini berkaitan dengan kesetaraan, kesehatan manusia, interaksi dalam suatu komunitas, nilai dan tradisi budaya dan unsur estetika (Forkenbrock, 2001).

Keberlanjutan transportasi dalam aspek ekonomi yaitu menciptakan sistem transportasi yang terjangkau, beroperasi secara efisien, mampu menyediakan berbagai alternatif pilihan moda transportasi dan mendukung laju pertumbuhan ekonomi. Bagian yang akan dilihat untuk mengidentifikasi keberlanjutan transportasi dalam aspek ekonomi berhubungan dengan ketersediaan moda, aksesibilitas, dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk sektor transportasi (Litman, 2011).

### **2.3.6 Pendidikan dan Penelitian**

Pendidikan dalam pembangunan berkelanjutan merupakan gagasan yang berasal dari pendidikan lingkungan hidup yang saat ini menjadi program global. Awal munculnya pendidikan dalam pembangunan berkelanjutan yaitu saat terselenggaranya konferensi pendidikan lingkungan hidup “*The Man and Environment*” yang dilaksanakan di Stockholm pada tahun 1972, dan berlanjut pada konferensi pendidikan lingkungan hidup UNESCO-UNEP di Tbilisi di tahun 1997. (Soares, 2011).

Peran pendidikan dalam pembangunan berkelanjutan tidak hanya mengajarkan pengembangan yang berkelanjutan ataupun menambahkan konten

baru ke dalam mata pelajaran dan pelatihan. Universitas harus berperan sebagai tempat belajar atau tempat memperoleh pengalaman untuk pembangunan berkelanjutan dan karenanya harus mengorientasikan semua proses menuju prinsip keberlanjutan. Agar pendidikan pembangunan berkelanjutan menjadi lebih efektif, institusi pendidikan secara keseluruhan harus ditransformasikan. Pendekatan tersebut melibatkan kegiatan penyusunan kurikulum, operasional kampus, budaya organisasi, partisipasi mahasiswa, kepemimpinan dan manajemen, hubungan masyarakat serta penelitian (Rieckmann, 2017). Lingkungan belajar yang berkelanjutan, seperti *eco-school* atau *green-campus*, memungkinkan pendidik dan peserta didik untuk mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam praktik sehari-hari mereka dan memfasilitasi pengembangan kapasitas, pengembangan kompetensi dan pendidikan secara komprehensif.

Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan ditujukan untuk menyediakan dan memfasilitasi pembelajaran, pelatihan dan pengalaman praktis baik pada pendidikan formal maupun non-formal untuk menghadapi pemanguan berkelanjutan dan membekali sikap peduli lingkungan (Medrick, 2013). Agung (2010) menyatakan bahwa pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan dilakukan dengan cara mengintegrasikan ke dalam kegiatan intrakurikuler (mata pelajaran) dan ekstrakurikuler (kepramukaan, seni-budaya, dan lain-lainnya). United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) mengemukakan bahwa konsep keberlanjutan dapat diajarkan dalam proses pembelajaran dengan beberapa strategi pembelajaran, diantaranya *experiential learning*, *project based learning*, *story-telling*, *values education*, *inquiry learning*, *appropriate assessment*, *future problem-solving*, *learning outside the classroom*, dan *community problem solving* (Rieckmann, 2017).