

Tinjauan Kritis atas Konsep Konstruksi Berkelanjutan dengan Integrasi Metode Rekayasa Nilai dan Pengendalian Kualitas Pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi

Critical Review of The Concept of Sustainable Construction with The Integration of Value Engineering and Quality Control Methods in High-rise Building Project

Budi Susetyo

Magister Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana
Email: budi.susetyo@mercubuana.ac.id

Abstrak

Konsep konstruksi yang berkelanjutan (*sustainable construction*) menjadi dasar bagi pekerjaan konstruksi yang ramah lingkungan (*green construction*). Konsep tersebut dilakukan melalui perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi dengan meminimalkan pengaruh negatif terhadap lingkungan. Penerapan konsep tersebut pada pelaksanaan proyek konstruksi dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan biaya (*cost overruns*). Pembangunan proyek konstruksi bersifat unik, kompleks, serta memiliki risiko tinggi sehingga banyak faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan biaya. Penerapan konsep konstruksi berkelanjutan dengan risiko peningkatan biaya (*initial cost*) perlu dieleminir dengan metode rekayasa nilai (*value engineering*) dan pengendalian kualitas.

Pengendalian kualitas dengan metode *lean six-sigma* merupakan kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-added activities*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal (*radical continuous improvement*) untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma, dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in-process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pengguna internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan dengan hanya memproduksi sejumlah kecil cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi. Di industri manufaktur dikenal target penca

Tujuan penulisan adalah menyusun tinjauan kritis atas konsep konstruksi berkelanjutan dengan metode *value engineering* dan *lean six-sigma* sehingga dapat dicapai kinerja biaya dan kualitas yang optimal.

Kata Kunci: Konstruksi Berkelanjutan, Pengendalian Biaya dan Kualitas, Rekayasa Nilai dan *Lean Six-Sigma*.

Abstract

The concept of sustainable construction (sustainable construction) becomes the basis for construction work that is environmentally friendly (green construction). The concept is carried out through the planning and management of construction projects by minimizing negative impacts on the environment. The application of this concept to the implementation of construction projects can result in increased costs (cost overruns). Construction projects are unique, complex, and have high risks so many factors can result in increased costs. The application of the concept of sustainable construction with the risk of increasing costs (initial cost) needs to be eliminated by the value engineering and quality control methods.

Quality control with lean six-sigma method is a combination of Lean and Six Sigma can be defined as a systemic and systematic approach to identifying and eliminating waste or non-value added activities through continuous improvement radical continuous improvement to achieve six sigma performance levels, by flowing products (material, work-in-process, output) and information using

a pull system from internal and external users to pursue excellence and perfection by only produce a small number of defects for every one million occasions or operations. In the manufacturing industry there are known targets for achieving 3.4 DPMO (Defects Per-Million Opportunities).

The paper objective is to critical review of the concept of sustainable construction with value engineering and lean six-sigma methods so that research for optimal cost and quality performance can be achieved.

Keywords: Sustainable Construction, Cost and Quality Control, Value Engineering and Lean Six-Sigma

1. Pendahuluan

Pemahaman akan pentingnya keselamatan lingkungan di sektor konstruksi semakin meningkat melalui implementasi konstruksi yang berkelanjutan (*sustainable construction*). Sektor konstruksi perlu memiliki keunggulan melalui kinerja yang berorientasi pada faktor lingkungan untuk menciptakan efisiensi dan efektivitas biaya, inovasi dan keahlian dan pelaksanaan pekerjaan yang tepat waktu. Dalam sektor konstruksi, dengan meningkatnya pembangunan gedung dan infrastruktur di Indonesia, eksploitasi sumber daya alam yang dimanfaatkan sebagai sumber material dan penggunaan material yang tidak ramah lingkungan menjadi salah satu penyebab pemanasan global. Menurut Widjanarko (2009), pengguna sumber daya alam terbesar adalah di sektor konstruksi. Salah satu upaya untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan melakukan pemilihan dan penggunaan material yang tepat, hemat energi dan ramah lingkungan, yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas bangunan bukan hanya dari segi fisik bangunan tetapi juga pemanfaatan ekologisnya.

Menurut Budi Suanda (2011), konstruksi ramah lingkungan (*green construction*) lebih dimaksudkan sebagai proses pembuatan bangunan, yang memperhatikan aspek kelestarian lingkungan hidup. Sedangkan Ervianto (2013) menyatakan bahwa konstruksi berkelanjutan di negara sedang berkembang terdiri dari 3 (tiga) pilar utama yaitu, lingkungan hidup, ekonomi, dan sosial. Sampai saat ini belum ada definisi standar mengenai konstruksi berkelanjutan, sehingga beberapa standar penilaian (*rating*) mengenai bangunan ramah lingkungan secara umum telah diterima sebagai parameter pencapaian terhadap kondisi konstruksi berkelanjutan (Chong, Kumar, Haas, Beheiry, Coplen, & Oey, 2009). Di Indonesia, terdapat sistem rating *GreenShip* yang disusun oleh *Green Building Council* Indonesia (GBCI), sebagai salah satu upaya penerapan prinsip konstruksi berkelanjutan sehingga dapat dicapai suatu bangunan yang hemat energi dan ramah lingkungan mulai dari tahap perencanaan, pembangunan sampai pengoperasian dan pemeliharaan bangunan.

Pada sisi lain, pembangunan proyek konstruksi bersifat unik, kompleks, memiliki risiko tinggi sehingga banyak faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan biaya. Semakin besar suatu proyek, berarti semakin kompleks mekanismenya yang berarti semakin banyak masalah yang harus dihadapi. Jika tidak ditangani dengan baik berbagai masalah tersebut dapat mengakibatkan, peningkatan biaya, penyimpangan mutu, pemborosan sumber daya, serta kegagalan untuk mencapai tujuan dan sasaran yang diinginkan. Faktor dominan yang berpengaruh terhadap *cost overrun* adalah kelompok faktor manajemen, faktor keuangan proyek dan faktor sumberdayanya. Salah satu permasalahan yang timbul pada pelaksanaan konstruksi gedung adalah terjadinya peningkatan biaya atau *cost overrun* dari total biaya proyek berkisar 5% - 7% yang diakibatkan oleh *variation order* (Nurmala dan Hardjomuljadi, 2015). Sedangkan hasil penelitian oleh Syafriani (2018) menunjukkan terjadinya peningkatan biaya sebesar 37,16% dari nilai kontrak awal, yang diakibatkan oleh pekerjaan ulang (*rework*).

2. Tinjauan Kritis atas Konsep Konstruksi Berkelanjutan

Pemahaman akan pentingnya keselamatan lingkungan di sektor konstruksi semakin meningkat melalui implementasi konstruksi yang berkelanjutan (*sustainable construction*). Sektor konstruksi perlu memiliki keunggulan melalui kinerja yang berorientasi pada faktor lingkungan untuk menciptakan efisiensi dan efektivitas biaya, inovasi dan keahlian dan pelaksanaan pekerjaan yang tepat waktu. Dalam sektor konstruksi, dengan meningkatnya pembangunan gedung dan infrastruktur di Indonesia, eksploitasi sumber daya alam yang dimanfaatkan sebagai sumber material dan penggunaan material yang tidak ramah lingkungan menjadi salah satu penyebab pemanasan global. Penggunaan sumber daya alam terbesar adalah di sektor konstruksi. Salah satu upaya untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan melakukan pemilihan dan penggunaan material yang tepat, hemat energi dan ramah lingkungan, yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas bangunan dari aspek fisik bangunan serta pemanfaatan ekologisnya.

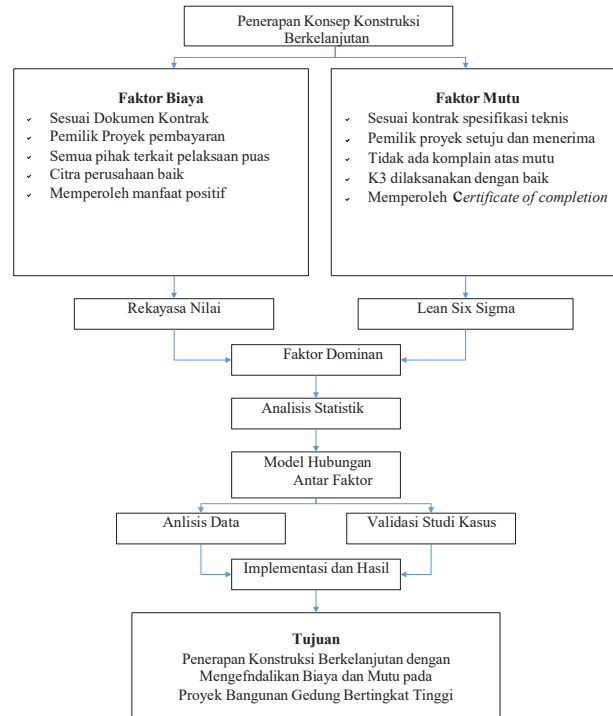
Penerapan konsep konstruksi berkelanjutan pada satu sisi berpeluang besar dalam konservasi sumberdaya alam, namun pada sisi lain memiliki tantangan akan bertambahnya biaya investasi proyek. Penambahan biaya tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti perubahan jenis material, perubahan penetapan kualitas, serta perubahan prosedur kerja. Untuk mengantisipasi tantangan tersebut diperlukan suatu upaya penelitian.

Penerapan konstruksi berkelanjutan dapat dilakukan dengan pemilihan material yang ramah lingkungan (Ezhilmathi, 2017; Jiayu, 2017). Metode rekayasa nilai digunakan untuk mencapai reduksi biaya secara sistematis (Berawi, 2011 dan 2013; Del Younker, 2003). Serta pengendalian mutu dapat dilakukan dengan *lean six-sigma* untuk mencapai kinerja biaya dan waktu yang telah ditetapkan (Taner, 2013; Siddiqui, 2017). Rekayasa nilai dan *lean six-sigma* potensial sinergi untuk mencapai kinerja biaya dan mutu (Shekari, 2006; Mandelbaum, 2010).

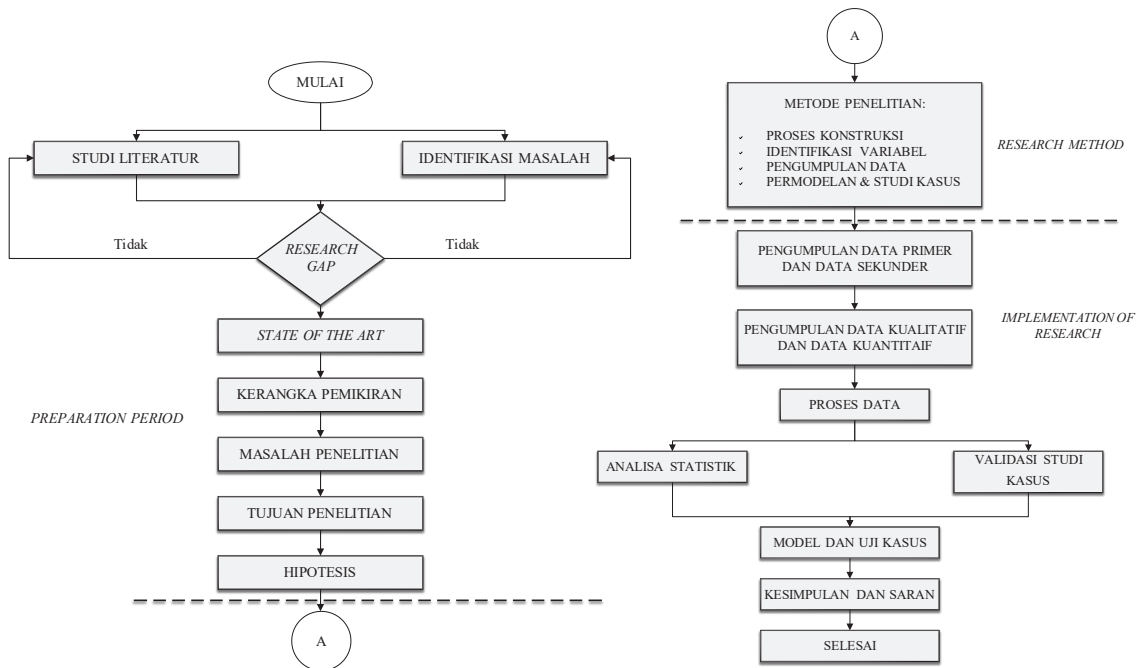
3. Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir penelitian terdiri dari beberapa komponen pokok penelitian. Topik penelitian tentang penerapan konsep konstruksi berkelanjutan. Kajian pustaka penelitian terkait penerapan konstruksi berkelanjutan atas faktor biaya dan mutu. Variabel penelitian merupakan variabel dominan yang berpengaruh atas kedua faktor diatas. Analisis hubungan antar faktor dilakukan dengan analisis statistik. Model hubungan diuji pada studi kasus. Penelitian menunjukkan hasil penerapan konsep konstruksi berkelanjutan dengan mengendalikan biaya dan mutu pekerjaan. Kerangka penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.

Penelitian direncanakan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis desain riset eksplanatori. Penelitian akan dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan penelitian yang digunakan adalah *indepth interview* dan metode *survey* melalui penyebaran kuisioner kepada responden. Analisa data dilakukan dengan analisis statistik. Pengujian dilakukan dengan simulasi studi kasus dengan mengolah data proyek. Rancangan penelitian diperlihatkan pada Gambar 2. sebagai diagram alir penelitian.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian



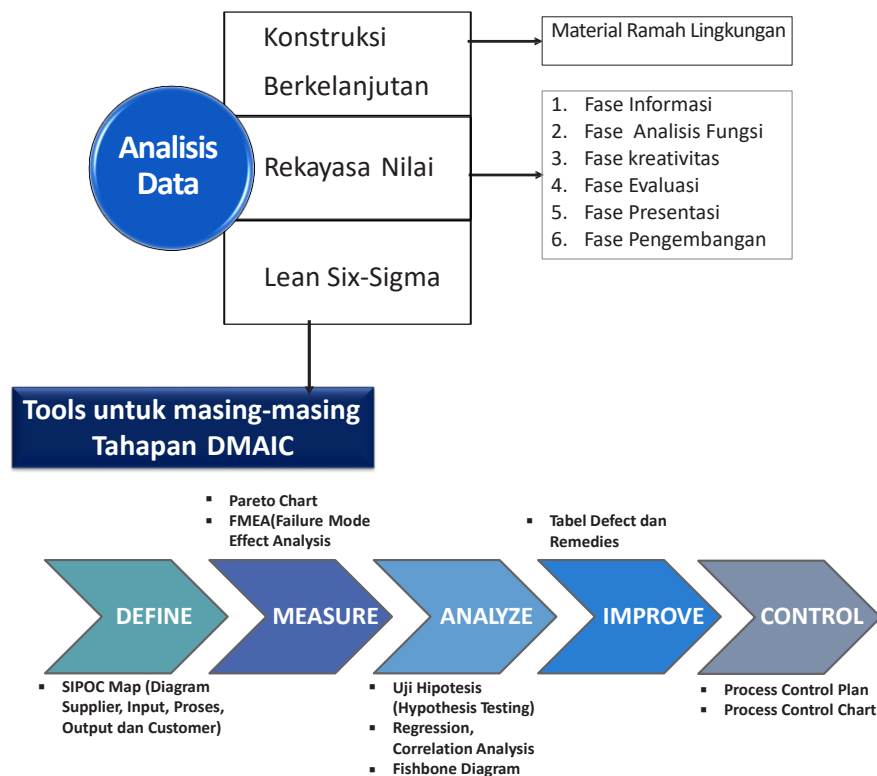
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

4. Model Analisis Data

Kompilasi data penelitian direncanakan disusun dalam tiga kategori sebagai variabel penelitian yakni data tentang penerapan konstruksi berkelanjutan, data tentang penerapan

rekayasa nilai dan data tentang penerapan *lean six-sigma*. Data penerapan konstruksi berkelanjutan meliputi identifikasi penggunaan material ramah lingkungan. Data penerapan rekayasa nilai yakni evaluasi rencana penggunaan material ramah lingkungan berdasarkan tahapan rekayasa nilai yakni, fase informasi, fase analisis fungsi, fase kreativitas, fase evaluasi (fungsi dan biaya), fase presentasi dan fase pengembangan. Data penerapan *lean six-sigma*, meliputi evaluasi realisasi penggunaan material dengan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Gambaran skematis kompilasi jenis data diperlihatkan pada Gambar 3.

Hasil kompilasi data kuantitatif akan dianalisis dengan pendekatan *Square Equation Modelling-Partial Least Square* (SEM-PLS). Dengan menggunakan pendekatan tersebut diharapkan dapat diketahui hubungan diantara ketiga variabel penelitian diatas. Dengan mengetahui pola hubungan ketiga variabel tersebut diharapkan dapat disusun suatu strategi dalam penerapan konsep konstruksi berkelanjutan khususnya pada suatu jenis konstruksi. Jenis konstruksi tersebut yakni bangunan gedung bertingkat tinggi, yang saat ini tumbuh sangat pesat pada kota-kota besar di Indonesia.



Gambar 3. Kompilasi Data

Sumber : Olah Data Penulis

Daftar Pustaka

- Al Dairi, Jasim S.S., Khan M. Khurshid, Munive Hernandez, J. Eduardo. (2017) Knowledge-based Lean Six Sigma Maintenance system for Sustainable Building. *International Journal of Lean Six Sigma*. 8(1): 109-130.
- Anthony Jiju. (2016). Lean Six Sigma: yesterday, today and tomorrow. *International Journal of Quality & Reliability management* vol. 34 No. 7. Emerald Insight.

- Berawi, M.A. et al. 2011. Application of Value Engineering at Design Stage in Indonesia Construction Industry. Proceeding of the 12th International Conference on QiR. Depok: Universitas Indonesia.
- Berawi, M.A. et al. 2013. Integrating Quality Management and Value Management Methods: Creating Value Added for Building Projects. International Journal of Technology
- Budi Suanda. (2011). Perbedaan konstruksi ramah lingkungan dan bangunan green www.perencanaanstruktur.com
- Chong, Kumar, Haas. (2009). *Understanding and interpreting baseline of sustainability in construction among civil engineers in the United States. Journal of Management in Engineering*, 2009.
- Del, Younker. (2003). Value Engineering: Analysis and Methodology.
- Dell'Isola A. (1997). "Value Engineering: Practical Applications for Design, Construction, Maintenance and Operations", Melbourne January 1997.
- Ervianto, Wulfram. (2013). Kajian Kerangka Legislatif Penerapan *Green Construction* Pada Proyek Konstruksi Gedung di Indonesia, Institut Teknologi Bandung
- Ezhilmathi, P., & Shanmugapriya, Dr., T. (2017). Role of Material Management in Apartement Building. Department of Civil Engineering, 2(4), 95-100. <http://ijsrst.com>
- Husin, A.E. (2015), "Model Aliansi Strategis Dalam Kemitraan Pemerintah dan Swasta pada Mega Proyek Infrastruktur Berbasis *Value Engineering* untuk Meningkatkan Nilai Kelayakan Proyek" Disertasi Fakultas Teknik Sipil Universitas Indonesia.
- Jae-Seob Lee, 2018. Value Engineering for Defect Prevention on Building Façade. *American Society of Civil Engineer*.
- Jiaxu Wang, Qi Wang, Daqing Zhang, 2017. Green Building Investment Decision Making Research That Based on the Value Engineering and Fuzzy Mathematics Theory. *American Society of Civil Engineer*.
- Lean Six Sigma Quality Engineering. Tahapan-tahapan Lean Six Sigma. Wordpress. <https://qualityengineering.wordpress.com/tag/lean-six-sigma/> (Di Akses 09 Agustus 2019)
- Mandelbaum Jay., Williams Heather W., Hermes A. C. 2010. Value Engineering Synergies with Lean Six Sigma. Institute for Defense Analysis. IDA Paper P-4586
- Nurmala dan Harjomuljadi. (2015). Analisa Value Engineering pada Proyek Gedung Riset dan Museum Energi dan Mineral ITB.
- Naslund Dag (2016). Lean Six Sigma – critical success factor revisited. International Journal of Quality and Service Sciences. Emerald Insight.
- Shekari A. and Khosrojerdi A. (2006). Value Engineering and Six Sigma. Confrence Paper. Researchgate.
- Shen, Q. and Liu, G. (2003). "Critical Succes Factor for Value Management Studies in Construction". Journal of Construction Engineering and Management.
- Siddiqui S. Q., Ullah Fahim., Thaheem M. J. (2015). Six Sigma in Construction: a Review of Critical Succes Factor. International Journal of Lean Six Sigma Vol 7. No 2. Emerald Insight.
- Taner. M.T. (2013). Critical Succes Factor for Six Sigma Implementation in Large-scale Turkish Construction Companies. International Review of Management and Marketing vol. 3, pp. 212-225.
- Widjanarko, A. (2009). Bangunan dan Konstruksi Hijau, presentasi Seminar Nasional Teknik Sipil – V- 2009, Surabaya, 11 Pebruari

Pengaruh *Green Transformational Leadership* dan *Green Training* Terhadap *Sustainable Corporate Performance* Melalui *Employee Green Behaviour* : Pendekatan Konsep

The Impact of Green Transformational Leadership and Green Training Toward Sustainable Corporate Performance Through Employee Green Behaviour : Conceptual Approach

¹Yanti, ²Lenny C Nawangsari
Magister Manajemen Mercu Buana
Email: y2kamei1309@gmail.com
lenny.christina@mercubuana.ac.id

Abstrak

Industrialisasi dan globalisasi memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi, tetapi disisi lain menjadi penyebab utama pelanggaran lingkungan di dunia modern ini, sehingga sebagian besar perusahaan diharuskan untuk berfokus pada konsep ramah lingkungan agar tercapai kinerja perusahaan keberlanjutan (*sustainable corporate performance*). Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk memaparkan pendekatan konseptual yang menggambarkan pengaruh variabel *Green Transformational Leadership*, GHRM khususnya *Green Training* terhadap *Sustainable Corporate Performance* melalui *Employee Green Behaviour*. Artikel ini berisikan beberapa konsep teori dari kepemimpinan transformasional yang berbasis lingkungan, pelatihan hijau, perilaku hijau karyawan dan kinerja perusahaan yang berkelanjutan.

Kata kunci: *green transformational leadership, green training, employee green behaviour, sustainable corporate performance*

Abstract

Industrialization and globalization have a positive impact on economic growth, on the contrary they create environmental problem in the modern world. Therefore several companies are required to focus on the concept of ecologically sociable to achieve sustainable corporate performance. The purpose of this study is to depict a conceptual approach illustrating the effect of Green transformational Leadership variables, GHRM, especially Green Training on Sustainable Corporate Performance through Employee Green Behaviour. This research contains several theoretical concepts of Green Transformational Leadership, Green Training, Employee Green Behaviour and Sustainable Corporate Performance.

Keywords: green transformational leadership, green training, employee green behaviour, sustainable corporate performance

1. Pendahuluan

Dampak kegiatan bisnis yang dapat menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan mengakibatkan meningkatnya tekanan bagi perusahaan, sehingga perusahaan dituntut membuat inisiatif hijau sebagai bagian dari program CSR perusahaan mereka. Dalam data WHO di tahun 2017 menyebutkan, Jakarta dan Bandung masuk daftar sebagai 10 besar kota dengan pencemaran udara dan lingkungan terburuk di Asia Tenggara. Sesuai dengan Undang-undang nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pemerintah Indonesia mengharuskan perusahaan-perusahaan untuk berpartisipasi dalam memberikan perlindungan bagi lingkungan alam dan menjadikannya menjadi bagian *output* perusahaan. Selain itu dalam Peraturan daerah kota Bandung nomor 02 tahun 2014 diatur tentang pengelolaan dan pengendalian limbah berbahaya dan beracun khususnya perusahaan tekstil dan perusahaan kertas terkait dengan isu pencemaran sungai Citarum beberapa tahun terakhir ini, sehingga untuk perusahaan tekstil dalam operasionalnya dituntut untuk memberikan perlindungan bagi lingkungan dan menciptakan kinerja perusahaan berkelanjutan. Perlindungan lingkungan dan