

## *Analisis Hasil Aplikasi Geocoating untuk Mengatasi Retak Beton pada Gedung Pendidikan*

Fajri<sup>1\*</sup>, Abdullah Irwasyah<sup>2</sup>, Syarifah Keumala Intan<sup>3</sup>, Amir Fauzi<sup>4</sup>, Muhammad Reza<sup>5</sup>

<sup>1,4,5</sup> Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>2,3</sup> Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

[fajri@pnl.ac.id](mailto:fajri@pnl.ac.id) (penulis korespondensi)

**Abstrak**— *Geocoating* adalah suatu produk yang berguna untuk menutupi retak pada beton. *Geocoating* merupakan hasil penelitian dari tim Geopolymer and Green Technology Research Centre (2GTechRC) Politeknik Negeri Lhokseumawe. *Fly ash* sebagai bahan utama *geocoating* digunakan untuk memaksimalkan pemanfaatan limbah pembakaran batu bara pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Penggunaan *geocoating* masih berupa uji coba di lingkungan terbatas dan masih perlu dianalisis durabilitasnya setelah diaplikasikan. Aplikasi *geocoating* telah dilakukan pada beberapa bangunan, seperti masjid, rumah tinggal dan bangunan pendidikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hasil penggunaan *geocoating* pada gedung pendidikan, yang telah dilakukan proses aplikasi selama dua tahun. Gedung pendidikan yang dianalisis adalah Gedung Ruang Kuliah pada Jurusan Teknik Sipil PNL. Gedung ini dibangun pada tahun 2002 dan selesai tahun 2003, dengan sistim pembangunan bertahap. Pembangunan bertahap ini mengakibatkan bangunan tahap pertama yang telah selesai dan langsung difungsikan, terpapar lama dengan cuaca luar, yang menimbulkan retak pada plat beton. Dalam jangka panjang, retak tersebut mengakibatkan terjadinya kebocoran. Sejak tahun 2023 dan tahun 2024, tim 2GTechRC telah mencoba mengatasi kebocoran Gedung Kuliah ini dengan menggunakan produk *geocoating*. Hasil penggunaan *geocoating* tersebut dipantau setiap kali terjadi hujan, untuk mengevaluasi ketahanan penggunaannya dalam waktu lama. Dari hasil pemantauan dan evaluasi selama 18 bulan, menunjukkan bahwa pengaplikasian *geocoating* berhasil menutupi retak yang terjadi pada beton dan dapat berfungsi sebagai lapisan kedap air. *Geocoating* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif *waterproofing* yang dapat digunakan untuk mengatasi retak dan bocor pada bangunan, dengan konsep ramah lingkungan dan mudah digunakan.

**Kata kunci**— *Geocoating*, retak beton, *fly ash*, *waterproofing*

**Abstract**— *Geocoating* is a product that is useful for covering cracks in concrete. *Geocoating* is the result of research from the Geopolymer and Green Technology Research Center (2GTechRC) team of the Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL). *Fly ash* as the main material for *geocoating* is used in an effort to maximize the utilization of coal combustion waste in the Steam Power Plant (PLTU). The use of *geocoating* is still in the form of a trial in a limited area and its durability still needs to be analyzed after application. *Geocoating* applications have been carried out on several buildings, such as mosques, houses and educational buildings. The purpose of this study was to analyze the results of the use of *geocoating* in educational buildings, which have been applied for two years. The educational building analyzed was the lecturer building of Civil Engineering Department of Politeknik Negeri Lhokseumawe. This building was built in 2002 and completed in 2003, with a phased construction system. This phased construction resulted in the first phase building that had been completed and immediately used, being exposed to the weather for a long time, which caused cracks in the concrete slab. In the long term, these cracks cause leaks. Since 2023 and 2024, the 2GTechRC team has tried to overcome the leaks of this lecture building by using *geocoating* products. The results of using *geocoating* are monitored every time it rains, to evaluate the durability of its use over a long period of time. From the results of monitoring and evaluation for 18 months, it shows that the application of *geocoating* has succeeded in covering cracks that occur in concrete and can function as a waterproof layer. *Geocoating* can be used as an alternative *waterproofing* that can be used to overcome cracks and leaks in buildings, with an environmentally friendly concept and easy to use.

**Keywords**— *Geocoating*, crack of concrete, *fly ash*, *waterproofing*

### I. PENDAHULUAN

*Geocoating* adalah suatu produk yang dibuat dari material *fly ash* dan larutan epoxy, yang digunakan sebagai salah satu bahan untuk memperbaiki keretakan pada beton. *Geocoating* juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan lapisan *waterproofing* yang dapat mengatasi kebocoran pada palt beton. *Geocoating* diproduksi dalam kondisi kering dan akan dicampurkan dengan sejenis larutan epoxy sesaat sebelum diaplikasikan pada daerah yang retak, sehingga mudah digunakan oleh siapapun. Jurusan Teknik Sipil (JTS) merupakan salah satu jurusan tertua yang ada di Kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe. Sejarah Jurusan Teknik Sipil tidak terlepas dari sejarah pendirian Politeknik Negeri Lhokseumawe yaitu pada tahun 1985 dengan nama Politeknik Universitas Syiah Kuala (Unsyiah).

Jurusan Teknik Sipil (JTS) Politeknik Negeri Lhokseumawe memiliki 3 buah gedung yang digunakan untuk mendukung sarana prasarana perkuliahan. Diantaranya gedung yang difungsikan sebagai

bengkel, gedung yang difungsikan sebagai laboratorium, serta gedung yang difungsikan sebagai pusat administrasi dan perkuliahan. Gedung ruang kuliah tersebut mulai dibangun pada tahun 2002 dan selesai tahun 2003, dengan sistim pembangunan bertahap. Tahap pertama dibangun lantai 1 dan langsung difungsikan untuk ruang belajar, sementara tahap kedua baru dibangun lantai 2 dan atap. Hal ini mengakibatkan bangunan rentan untuk retak dan bocor akibat lantai 1 terpapar lama dengan kondisi cuaca tanpa terlindungi atap. Umur pemakaian bangunan yang telah mencapai 22 tahun memperparah kondisi retak bangunan tersebut, sehingga membuat fungsi bangunan terutama kenyamanannya semakin berkurang.

Salah satu permasalahan yang terjadi pada Gedung Kuliah JTS Politeknik Negeri Lhokseumawe adalah kebocoran yang terletak pada plat duck bangunan JTS tersebut. Dimana kebocoran yang terjadi akibat adanya crack/ retak pada plat duck sehingga air masuk melalui celahcelah crack/ retak tersebut. Apabila air terus menerus masuk melalui celah tersebut membuat beton menjadi jenuh air,

sehingga terjadinya kebocoran. Kebocoran akan berdampak pada kerusakan elemen bangunan lainnya, seperti:

1. Memicu munculnya korosi pada tulangan yang akan mempengaruhi keaman struktur (kolom, balok dan palt lantai) gedung tersebut. Kondisi paling fatal, kekuatan gedung akan berkurang seiring dengan pertambahan waktu.
2. Plafon akan selalu rusak, walaupun setiap tahun diperbaiki.
3. Keramik dalam ruangan akan retak dan pecah akibat tekanan air.
4. Dinding berjamur dan cat dinding mengelupas.
5. Membahakan jaringan listrik yang berada di dalam ruangan yang mengalami kebocoran.
6. Sarana pendidikan lain, seperti, papan tulis, infokus, kursi dan meja dalam ruangan yang bocor akan cepat rusak.

Sejumlah permasalahan mitra, bangunan gedung yang difungsikan sebagai pusat administrasi dan perkuliahan Jurusan Teknik Sipil (JTS) Politeknik Negeri Lhokseumawe dapat dilihat pada gambar-gambar berikut. Gambar 2 menunjukkan keretakan plat dak pada sisi luar bangunan.

Sejumlah permasalahan pada bangunan gedung yang difungsikan sebagai pusat administrasi dan perkuliahan Jurusan Teknik Sipil (JTS) Politeknik Negeri Lhokseumawe dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Permasalahan Pada Mitra

Crack atau retak merupakan pecah pada beton dalam garis-garis yang relatif panjang dan sempit. Crack pada bangunan dapat terjadi pada bangunan masih dalam umur layan. Pada dasarnya, keretakan merupakan indikasi adanya ketidaknormalan kondisi pada bangunan, baik yang sifatnya struktural atau non-struktural. Keretakan pada bangunan memiliki bentuk yang beragam, ada yang bentuknya vertikal, retak menyimpang, retak halus [1], [2]. Faktor penyebab terjadinya crack pada bangunan yang kita jumpai adalah seperti penurunan tanah, kelelahan bangunan dan pengaruh lingkungan. Apabila dibiarkan secara terus menerus keretakan/crack tidak menutup kemungkinan dapat mengakibatkan kegagalan pada bangunan.

Manajemen perawatan dan perbaikan bangunan gedung dimaksudkan untuk mengembalikan kinerja maksimal pada gedung dan memperpanjang umur masa layan suatu struktur yang telah mengalami degradasi struktur akibat kondisi kerusakan [3]. Untuk melakukan perawatan gedung, maka harus diketahui tingkat kerusakan pada gedung dengan mengukur seberapa besar volume kerusakan yang ada supayadapat dilakukan perawatan pada gedung tersebut. Pengabdian ini dilaksanakan dengan harapan dapat membantu mitra mengatasi dan memperbaiki kebocoran pada plat duck akibat adanya crack sehingga dapat mengembalikan kinerja maksimal pada gedung akibat kondisi kerusakan.

Pada tahun 2023 lalu, tim Geopolymer and Green Technology Research Centre (2GTechRC) telah mencoba mengatasi salah satu titik kebocoran bangunan Gedung Kuliah JTS dengan menggunakan produk Geocoating, melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Hasil penggunaan Geocoating tersebut terbukti berhasil mengatasi masalah kebocoran di titik yang diaplikasikan. Setelah diamati dan

dievaluasi selama 6 bulan setelah pengaplikasian, selama musun hujan tahun lalu, kebocoran tidak terjadi lagi. Namun karena keterbatasan biaya dan waktu, kebocoran yang teratasi hanya pada satu titik, sementara masih ada beberapa titik lain pada Gedung Kuliah JTS yang mengalami masalah yang sama. Untuk menuntaskan masalah kebocoran pada Gedung tersebut secara menyeluruh, maka kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat tahun ini akan difokuskan lagi pada pengaplikasian Geocoating pada Gedung Kuliah JTS. Prioritas penyelesaian masalah yang disepakati bersama mitra pada tahun ini adalah:

1. Evaluasi kembali kegiatan pengaplikasian Geocoating pada tahun 2023.
2. Menentukan titik bocor yang paling mengganggu proses belajar mengajar untuk diselesaikan tahun ini
3. Menganalisa metode pelaksanaan yang efisien dan alat bantu yang dibutuhkan.
4. Melakukan pekerjaan waterproofing dengan geocoting pada retak-retak yang dominan.
5. Perawatan hasil pekerjaan selama 3 bulan

## II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Permasalahan yang terjadi pada gedung administrasi dan perkuliahan JTS Politeknik Negeri Lhokseumawe salah satunya adalah kebocoran yang terletak pada plat dak bangunan JTS tersebut. Dimana kebocoran yang terjadi akibat adanya *crack*/ retak pada plat dak sehingga air masuk melalui celah-celah *crack*/ retak tersebut sehingga terjadinya kebocoran. Salah satu cara untuk memperbaiki kebocoran pada plat dak akibat adanya *crack* yaitu dengan menggunakan *waterproofing* yang memiliki sifat kedap terhadap air. *Geocoating* merupakan salah satu produk *waterproofing* yang dapat digunakan untuk mengatasi crack pada bangunan.

*Geocoating* merupakan produk yang ramah lingkungan, dimana material utamanya menggunakan limbah industri hasil pembakaran batubara, yaitu *fly ash*. Sehingga produk *geocoating* lebih ekonomis dari segi harga apabila dibandingkan dengan produk *waterproofing* yang sejenis lainnya. Selain itu juga produk *geocoating* memiliki keunggulan permeabilitas rendah dan lebih tahan terhadap lingkungan agresif atau ekstrem [4] [5].

Tim *Geopolymer and Green Technology Research Centre* (2GTechRC) Politeknik Negeri Lhokseumawe pada tahun 2022 telah berhasil merampungkan penelitian *Geocoating* pada skala laboratorium dan mulai memproduksi untuk diuji coba di lapangan. *Geocoating* kemudian diujicoba dalam skala lapangan, dengan hasil yang memuaskan. Beberapa bangunan yang telah berhasil dilakukan dengan diantaranya pada rumah warga di seputaran Kota Lhokseumawe, serta pada Masjid Raudhatul Jannah yang terletak di Desa Alue Awe. Setelah dilakukan aplikasi, kemudian diujicoba dengan menyiram permukaan dengan air, untuk melihat apakah masih terjadi kebocoran. Kemudian dievaluasi kembali saat terjadi hujan, apakah masih juga bocor. Dari hasil uji coba lapangan tersebut, dinyatakan pengaplikasian *geocoating* berhasil mengatasi retak dan bocor pada bangunan tersebut. Berikut merupakan dokumentasi yang menggunakan *geocoating* seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Dokumentasi Penggunaan Geocoating



Gambar 3. Dokumentasi Penggunaan Geocoating

Luaran yang dihasilkan adalah sebagian plat dak yang mengalami kebocoran pada Gedung Ruang Belajar Jurusan Teknik Sipil dapat diatasi dengan mengaplikasikan produk *Geocoating*. Bagian yang diperbaiki untuk kegiatan kali ini adalah plat dak teras bagian depan gedung, yang memiliki luas sebesar 3m x 4m (12 m<sup>2</sup>). Sebelum diaplikasikan *Geocoating*, permukaan plat dak diplaster kembali secara merata agar tidak ada permukaan yang tergenang air. Setelah plaster kering, *Geocoating* diaplikasikan juga secara merata

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian ini dilaksanakan pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe, adapun pelaksanaan program pengabdian ini melalui beberapa tahapan.

#### 1. Tahapan Persiapan

Pada tahap ini dilakukan studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan survey lapangan, dimana ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui lokasi retak dan lokasi bocor pada objek sesuai kesepakatan dengan mitra. Juga dilakukan survey untuk menentukan apakah retak yang terjadi sudah mempengaruhi struktur gedung atau masih retak dangkal atau retak rambut. Kemudian dilakukan pembersihan dan penyiraman lokasi dimana geocoating akan diaplikasikan.

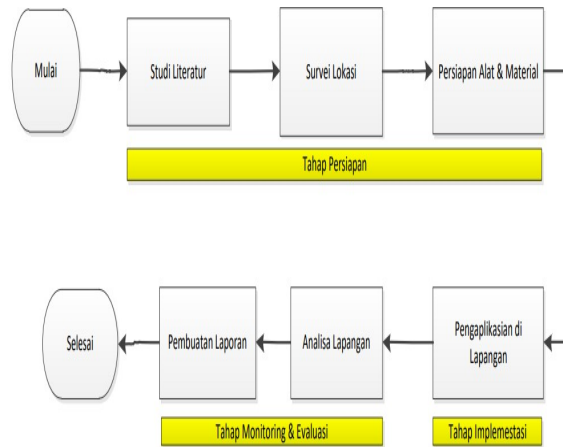
Pada tahap ini juga dibuat persiapan alat dan bahan/ material. Tahap implementasi Dilakukan pengaplikasian pada daerah retak, dengan cara meratakan adukan geocoating pada permukaan plat duct yang retak, ketebalan pengaplikasian tergantung tingkat besar kecil retak dan kekasaran permukaan. Waktu pengaplikasian sebaiknya tidak dilakukan saat panas terik matahari atau tidak juga saat sedang hujan. Tetapi dipilih waktu mendekati sore hari disaat tidak hujan.

#### 2. Tahap monitoring dan evaluasi

Setelah pengaplikasian di lapangan selanjutnya dilakukan analisa terhadap pekerjaan di lapangan. Setelah 1 hari, permukaan diuji dengan cara menyiram air di daerah tersebut, untuk melihat tingkat keberhasilan. Bila memungkinkan dievaluasi juga saat terjadi hujan, untuk melihat apakah kebocoran masih terjadi.

#### 3. Tahap pelaporan

Setelah kegiatan pelaksanaan selesai, dilanjutkan dengan penyusunan laporan hasil pengabdian sesuai template.



Gambar 4. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan tujuan utama untuk mengembalikan fungsi gedung Jurusan Teknik Sipil (JTS) Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL), berdasarkan hasil pengamatan yang kami lakukan saat kegiatan pengabdian ini, diketahui bahwa terdapat *crack* pada plat dak sehingga diduga menjadi penyebab kebocoran pada plat dak gedung Jurusan Teknik Sipil (JTS). *Crack* berbentuk retakan halus dan memanjang di beberapa bagian plat yang telah keropos bagian atas betonnya. Umumnya faktor penyebab terjadinya *crack* pada bangunan antara lain seperti penurunan tanah, serta pengaruh lingkungan/cuaca.

Dimana akibat adanya *crack*/ retak pada plat dak membuat air hujan masuk melalui celah - celah *crack* tersebut. Sehingga apabila air terus menerus masuk melalui celah tersebut akan membuat beton menjadi jenuh air sehingga terjadinya kebocoran.

Kebocoran telah berdampak pada kerusakan elemen bangunan lainnya, seperti:

- 1) Memicu munculnya korosi pada tulangan yang akan mempengaruhi keamanan struktur gedung tersebut.
- 2) Plafond rusak, walaupun setiap tahun diperbaiki.
- 3) Dinding berjamur dan cat dinding mengelupas.
- 4) Membahakan jaringan listrik yang berada di dalam ruangan yang mengalami kebocoran.
- 5) Sarana pendidikan lain seperti: papan tulis, infokus, kursi dan meja dalam ruangan yang bocor akan cepat rusak.

Pengaplikasian pada gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe, dimulai dengan persiapan bahan *geocoating* dipersiapkan dan dibuat di laboratorium bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. *Geocoating* dibuat menggunakan *fly ash* sebagai material utamanya dengan rasio campuran tertentu. Kemudian setelah *geocoating* selesai dibuat dan sebelum digunakan, dilakukan pembersihan dan penyiraman lokasi dimana *geocoating* akan diaplikasikan. Hal ini perlu dilakukan agar *geocoating* dapat mengalir dan menutup celah *crack* sehingga dapat mengatasi serta memperbaiki kebocoran yang terdapat pada plat duct gedung Jurusan Teknik Sipil (JTS) Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL).



Gambar 5. Pembersihan Lokasi



Gambar 6. Pengaplikasian Geocoating Pada Gedung Jurusan Teknik Sipil (JTS)

Oleh karena itu kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat membantu mengembalikan fungsi bangunan gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe seperti sediakala, sehingga tingkat kenyamanan dalam proses pembelajaran tidak terganggu.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengabdian ini dapat membantu sebagian masalah mitra dalam mengatasi dan memperbaiki kebocoran pada plat dak akibat adanya *crack*, sehingga dapat mengembalikan kinerja maksimal pada gedung akibat kondisi kerusakan

#### REFERENSI

- [1] S. P. Mangkoesobroto, *Jenis-jenis Kerusakan pada Struktur Beton Bertulang*. Bandung, Indonesia: Elsevier Ltd, 1998.
- [2] M. Isneini, "Kerusakan dan Perkuatan Struktur Beton Bertulang," *J. Rekayasa*, vol. 13, no. 3, pp. 259–279, 2009.
- [3] J. S. of C. E. (JSCE), *Standard Specifications For Concrete Structures 2007 "Maintenance."* Tokyo, 2010.
- [4] I. Putra, C. N. Hanjani, A. Fauzi, and H. Mahyar, "Penggunaan Fly Ash Pangkalan Susu Terhadap Ikatan Mikrostruktur Dan Karakteristik Pasta Geopolimer," *Jurnal Bisnis, Sosial dan Teknologi*, vol. 12, no. 2, pp. 81–89, 2022.
- [5] Fajri, Sariyusda, Bakhtiar, Fauzi, and Amru, "Penerapan Mortar Geopolimer Ringan Berbasis Fly Ash PLTU Pangkalan Susu dengan Penambahan EPS untuk Elemen Non Struktural," in *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2021, pp. 185–189.