

PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT LEWAT PENANAMAN POHON UNTUK CARBON OFFSET DALAM RANGKA MITIGASI PERUBAHAN IKLIM

Anggit Kuncoro Aji¹, Ahmad Reza Azizi¹, Haniyah Berliana Putri¹, Helmi Putra Pratama¹, Ilham Permadana¹, Melinda Purnama Kurnia Sari¹, Akhmad Solikin^{1*}

¹D4 Akuntansi Sektor Publik, PKN STAN, Tangerang Selatan

*Korespondensi: akhsol@pknstan.ac.id

Dipublikasikan: 22 September 2024

ABSTRAK. Perubahan iklim merupakan salah satu masalah besar yang dihadapi umat manusia saat ini, yang disebabkan oleh emisi gas rumah kaca. Salah satu cara untuk mengurangi emisi CO₂ di atmosfer adalah dengan aktivitas sukarela dalam bentuk *carbon offset*, misalnya dengan penanaman pohon. Artikel ini melaporkan kegiatan *carbon offset* sebagai kegiatan pengabdian masyarakat dari aktivitas pengasuhan dan pembangunan karakter mahasiswa PKN STAN. Penanaman pohon dilakukan sebagai upaya *carbon offset* atas emisi yang terkait penggunaan alat elektronik dari aktivitas perkuliahan. Pada tahap perencanaan, emisi dihitung dengan menggunakan aplikasi EMISI untuk beberapa alat elektronik (AC, komputer, proyektor, dan lampu) yang digunakan dalam perkuliahan satu kelas selama satu semester. Hasil penghitungan menunjukkan bahwa jumlah emisi sebesar sekitar 703 kgCO₂ yang dapat di-*offset* dengan penanaman 14 pohon. Pada tahap pelaksanaan, dilakukan penanaman 15 pohon di lingkungan kampus PKN STAN, yang terdiri dari pohon buah-buahan. Kendala utama yang dihadapi adalah keberlangsungan kehidupan pohon yang ditanam, yang berpengaruh pada jumlah emisi yang bisa diserap oleh pohon tersebut. Meskipun demikian, kegiatan ini bermanfaat untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dan perubahan iklim bagi mahasiswa serta keikutsertaan untuk mencapai program *net zero emission* Indonesia pada tahun 2060.

Kata kunci: *Carbon offset*, Penanaman pohon, Perubahan iklim

ABSTRACT. Climate change is one of big problems currently faced by humanity, which is caused by green house gases. One of tools to reduce CO₂ emissions in atmosphere is by voluntary carbon offsetting program, for example by tree planting. This article reports a carbon offset activity as a community empowerment program in students coaching and character development program in PKN STAN. Tree planting activity was carried out to offset emissions produced in using electronic appliances during one semester lecturing activities. In the planning phase, emissions was estimated using EMISI application for several electronic appliances (AC, personal computer, projector, and lighting) used for a class during semester lecturing activities. The result shows emissions of about 703 kgCO₂ which could be offsetted by planting 14 trees. In the implementation phase, 15 fruit trees were planted in PKN STAN campus. Main problem faced is continuity of life for trees planted, which will affect emissions sequestrated by the trees. However, the tree planting activity is beneficial to increase environmental and climate change awaraness among students and contibutes to achieve Indonesia's net zero emission program by 2060.

Keywords: *Carbon offset*, Climate change, Tree planting

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan salah satu masalah besar yang dihadapi oleh umat manusia. Penyebab utamanya adalah emisi karbon yang semakin meningkat sejak revolusi industri. Menurut Global Carbon Project (2008), tingkat emisi karbon pada dekade ini

merupakan yang tertinggi dalam sejarah manusia. Cara mengurangi emisi salah satunya dengan mengurangi/menghindari emisi (*emissions reduction*) dan *carbon offset*. *Carbon offset* pada prinsipnya adalah mengimbangi emisi yang dikeluarkan dari suatu aktivitas dengan kegiatan pengurangan emisi dalam aktivitas yang lain. Sebagai contoh, aktivitas perkuliahan menggunakan alat-alat elektronik yang dalam penggunaannya mengeluarkan emisi, misalnya dari listrik yang dipergunakan. Emisi yang ditimbulkan kemudian diimbangi dengan aktivitas menyerap emisi, misalnya dengan menanam pohon. Penanaman pohon dianggap sebagai langkah efektif untuk menyerap emisi karbon dioksida (CO₂) dalam atmosfer, yang merupakan salah satu penyebab utama pemanasan global.

Kegiatan melakukan *carbon offset* dengan aksi menanam pohon sangat penting karena memberikan solusi kongkret dalam mengurangi dampak negatif pemanasan global yang disebabkan oleh tingginya emisi karbon dioksida. Tujuan dari kegiatan ini yaitu: (a) mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, (b) meningkatkan kualitas udara, serta (c) meningkatkan kesadaran mahasiswa tentang perubahan iklim dan perlunya menjaga kelestarian lingkungan. *Carbon offset* pada umumnya merupakan aktivitas sukarela dari individu atau perusahaan. *Carbon offset* dapat berperan penting agar perusahaan mempunyai jejak emisi yang netral (*neutral carbon footprint*) atau *net zero emissions*.

Kesadaran atas perubahan iklim dan kelestarian lingkungan perlu ditingkatkan bagi semua masyarakat, termasuk mahasiswa, yang dapat dilakukan dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan merupakan rangkaian kegiatan pengasuhan dalam rangka pembangunan karakter mahasiswa di PKN STAN. PKN STAN mengembangkan program pembangunan karakter yang diintegrasikan dengan kurikulum akademiki (Prastyono, Gautama & Zhafranianto, 2023). Program pembangunan karakter dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu penanaman, penumbuhan, pengembangan, dan pematangan.

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaporkan dalam artikel ini merupakan tahap pengembangan, yang salah satu kegiatannya yaitu melaksanakan tugas pemecahan masalah (*problem solving*) yang dihadapi oleh lingkungan sekitar. Kelompok 2 Kelas 8 Sistem Informasi, D4 Akuntansi Sektor Publik Alih Program, PKN STAN memilih untuk berperan menyelesaikan masalah perubahan iklim, khususnya dengan menanam pohon. Penanaman pohon tersebut berusaha mengimbangi emisi yang dikeluarkan oleh alat-alat elektronik yang dipergunakan di kelas selama satu semester pembelajaran. Kegiatan penanaman pohon untuk mengimbangi emisi tersebut sangat penting dan sangat relevant dengan target pemerintah untuk mencapai *net zero emission* pada tahun 2060 (Wahyuni, Harris, & Sujatmoko, 2023).

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan dapat dibagi dalam tahap perencanaan dan pelaksanaan. Tahap perencanaan dimulai dengan identifikasi kebutuhan pengabdian dan penghitungan emisi selama satu semester, serta jumlah pohon yang dibutuhkan untuk mengimbangi emisi karbon yang dihasilkan. Perhitungan *carbon footprint* dan jumlah pohon yang diperlukan untuk *offset* dihitung dengan bantuan aplikasi EMISI (Sari et al., 2021) yang dapat diakses lewat situs <https://nol-emisi.id>. Aplikasi ini dipilih karena gratis dan mudah digunakan karena dapat diakses lewat *gadget*.

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan pemilihan lokasi, pembelian pohon, serta penanaman. Pemilihan jenis pohon dan lokasi penanaman dilakukan dengan memperhatikan masukan dari Subbagian Pengelolaan Barang Milik Negara dan Kerumahtanggaan, Bagian Keuangan dan Umum, PKN STAN. Pohon yang dipilih yaitu pohon buah agar memberikan manfaat yang lebih besar di masa yang akan datang. Tahap evaluasi dilakukan dengan menyusun laporan dan video dokumentasi pengabdian kepada masyarakat. Hasil pengabdian kemudian dipresentasikan di kelas, sebagai bagian dari rangkaian kegiatan pengasuhan dan pembangunan karakter mahasiswa. Kegiatan dilaksanakan dalam periode Mei-Juni 2024 dengan lokasi di Kampus Politeknik Keuangan Negara STAN di Tangerang Selatan dan daerah sekitar kampus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perhitungan Emisi

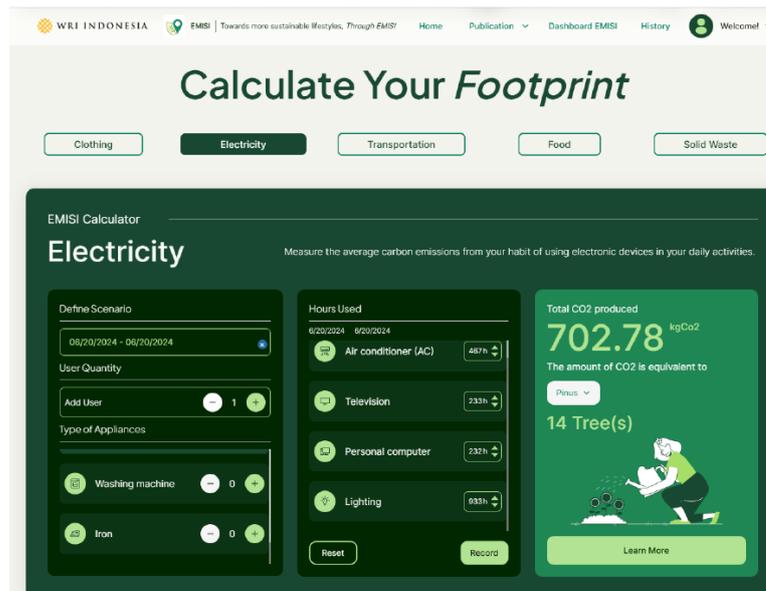
Penghitungan emisi dilakukan dengan mengidentifikasi alat-alat elektronik yang digunakan di kelas, yaitu AC sebanyak 2 unit, komputer PC sebanyak 1 unit, lampu sebanyak 4 unit dan proyektor sebanyak 1 unit. Dengan jumlah SKS yang diambil sebanyak 20 SKS, yang terdiri dari 50 menit (0,833 jam) per SKS, dan jumlah pekan perkuliahan tatap muka adalah 14, maka dapat dihitung perkiraan jam penggunaan setiap alat elektronik. Penghitungan emisi lebih detail disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penghitungan Emisi dari Peralatan Elektronik

Barang	SKS	Jam/SKS	Jam	Jumlah Unit	Pekan Kuliah	Total Jam
AC	20	0,833	16,67	2	14	466,67
Komputer	20	0,833	16,67	1	14	233,33
Lampu	20	0,833	16,67	4	14	933,33
Proyektor	20	0,833	16,67	1	14	233,33

Sumber: Hitungan penulis

Hasil perhitungan total waktu penggunaan setiap alat elektronik kemudian dimasukkan ke dalam situs <https://nol-emisi.id> (Sari et al., 2021), sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Kategori proyektor tidak tersedia dalam aplikasi tersebut, sehingga diganti dengan televisi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total emisi CO₂ yang dihasilkan adalah 702,78 kgCO₂, sehingga perlu di-offset dengan 14 pohon.



Gambar 1. Aplikasi Untuk Menghitung CO₂ dan Jumlah Pohon yang Perlu Ditanam

Perlu diingat bahwa perhitungan tersebut hanya memperhitungkan emisi dari alat-alat elektronik. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1, situs tersebut sebenarnya dapat dipergunakan untuk menghitung emisi dari transportasi, pakaian, makanan, maupun limbah padat. Pengabdian kepada masyarakat berikutnya dapat memperluas cakupan penghitungan emisi agar lebih lengkap, misalnya emisi terkait transportasi berangkat dan pulang dari kampus.

3.2. Pelaksanaan Penanaman

Untuk menentukan lokasi penanaman, dilakukan survey calon lokasi yaitu di dalam kampus, di lapangan kelurahan di sekitar kampus, serta survey secara online untuk lokasi di wilayah Jabodetabek. Berdasarkan hasil komunikasi dengan penanggung jawab tiap lokasi serta mempertimbangkan kelangsungan hidup pohon, lokasi penanaman pohon diputuskan berada di area kampus PKN STAN, khususnya di lahan yang tidak direncanakan untuk dibangun dalam jangka menengah.

Berdasarkan perhitungan, diperlukan 14 pohon tetapi angka tersebut dibulatkan menjadi 15 pohon. Jenis pohon yang dipilih yaitu pohon buah, terdiri dari pohon jeruk, mangga, dan jambu masing-masing 5 pohon. Pada setiap pohon kemudian diberikan label identitas. Dokumentasi penanaman pohon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi Penanaman

3.3. Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penanaman pohon untuk mengimbangi (*offset*) emisi yang dikeluarkan oleh alat-alat elektronik merupakan kegiatan inovatif dan menarik. Kegiatan tersebut merupakan variasi dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat di kampus PKN STAN yang berfokus pada UMKM atau BUMDesa (Solikin, 2020; Solikin, Pratama & Mabrur, 2021). Beberapa kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penanaman pohon telah dilakukan sebelumnya oleh berbagai penulis. Tujuan dari penanaman pohon tersebut antara lain untuk menjaga cadangan air tanah dan mencegah erosi (Harisman dkk., 2019), mencegah abrasi (Rahmah, 2019), *urban farming* (Listyowati et al., 2023), atau peningkatan kesadaran lingkungan (Mukson, Ubaedillah, & Wahid, 2021; Rahmah, 2019). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaporkan dalam artikel ini berbeda dengan kegiatan-kegiatan pengabdian yang lain karena lebih fokus penanaman pohon untuk *offset* emisi yang dihasilkan dari penggunaan alat elektronik dalam proses perkuliahan. Kegiatan pengabdian yang terkait penurunan emisi gas rumah kaca misalnya penanaman sayur pada *green wall* di kawasan permukiman di Sumbawa (Yolanda, Tanggarsi & Desiasni, 2022). Sepanjang pengetahuan penulis, penanaman pohon untuk *carbon offset* emisi dari aktivitas perkuliahan masih sangat terbatas.

Selain itu, penghitungan *carbon footprint* dengan aplikasi EMISI merupakan kebaruan dari kegiatan pengabdian ini. Metode lain dalam pengabdian misalnya dengan menghitung emisi dari biomassa pohon, serasah, maupun pohon mati (Komul & Siahaya, 2023). Penghitungan tersebut membuat kegiatan pengabdian berbasis bukti (*evidence based*) yang kuat. Kegiatan penghitungan dapat direplikasi dan/atau diujicoba pada kegiatan-kegiatan lain yang berpotensi menghasilkan emisi. Penggunaan secara luas atas aplikasi tersebut dapat meningkatkan kesadaran dari masyarakat dan mahasiswa pada khususnya tentang perilaku yang menyebabkan emisi dan berperan dalam perubahan iklim.

Penghitungan emisi yang terkait dengan proses kuliah dan jumlah pohon yang diperlukan untuk mengimbangi emisi merupakan hitungan yang berdasarkan asumsi tertentu. Sebagai contoh, pohon yang ditanam diasumsikan tetap hidup sampai waktu tertentu dan melaksanakan fungsinya untuk menyerap CO₂ dari udara. Asumsi ini mungkin

tidak terpenuhi dalam praktik, karena pada umumnya *carbon offset* dari penyerapan karbon oleh tanah dan tanaman relatif kurang efektif dalam jangka panjang (Global Carbon Project, 2008).

4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah berhasil menghitung sebagian emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari penggunaan alat elektronik dalam proses kuliah pada satu kelas selama satu semester di PKN STAN. Penghitungan dilakukan dengan menghitung jam penggunaan alat-alat elektronik selama satu semester yang kemudian dihitung jumlah emisi CO₂ dengan aplikasi EMISI. Dari emisi CO₂ yang dikeluarkan kemudian diketahui jumlah pohon yang perlu ditanam untuk mengimbangi emisi karbon tersebut. Jumlah pohon yang ditanam di kampus PKN STAN adalah 15 pohon yang terdiri dari pohon buah-buahan. Upaya tersebut apabila dapat dimasalkan dapat berperan penting untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dan perubahan iklim dan dapat berperan sebagai sumbangsih dalam pencapaian target *net zero emission* Indonesia tahun 2060.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Pengembangan Karakter (UPK) PKN STAN yang telah mengagendakan kegiatan pengasuhan dalam bentuk tugas pemecahan masalah (*problem solving*). Penulis juga berterima kasih kepada Subbagian Pengelolaan BMN dan Kerumahtanggan dan para koordinator lokasi atas informasi dalam menentukan lokasi penanaman dan ijin untuk melakukan penanaman pohon di area kampus.

REFERENSI

- Global Carbon Project. (2008). *Carbon reductions and offsets*. L. Coulter, JG Canadell, S Dhakal (ed.). Earth System Science Partnership Report No. 5. Global Carbon Project Report No. 6, Canberra.
- Harisman, K., Frasetya, B., Sudrajat, A., Birnadi, S. & Sholeha, M. (2019). Penanaman pohon sebagai upaya menjaga cadangan air tanah dan mencegah bahaya erosi di Kecamatan Cibiru. *Al-Khidmat: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 34-39.
- Komul, Y. D. & Siahaya, L. (2023). Pendampingan proyek penguatan profil pelajar Pancasila siswa SMA Kristen YPKPM Ambon tentang pengukuran emisi karbon di lokasi agroforestry Negeri Hutumuri Kota Ambon. *Kacanegara Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(3), 331-339.
- Listyowati, E. A., Danapriatna, N., Lutfiadi, R., Kamilah, A., Nursinah, I. Z., Ismarani, I., Rahmanto, M. I., Ardisela, D., Azra, L. A. (2023). Perakitan green wall dalam rangka implementasi urban farming di Pondok Pekayon Indah Kota Bekasi. *Devosi Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 92-101.
- Mukson, M., Ubaedillah, U., & Wahid, F. S. . (2021). Penanaman pohon sebagai upaya meningkatkan kesadaran masyarakat tentang penghijauan lingkungan. *JAMU: Jurnal Abdi Masyarakat UMUS*, 1(2), 52-57. <https://doi.org/10.46772/jamu.v1i02.350>
- Prastyono, A., Gautama, B. H. & Zhafranianto, I. (2023). Penggunaan chatbot artificial intelligence dan pembangunan karakter mahasiswa: Sebuah studi empiris. *Jurnal Minfo Polgan (JMP)*, 12(2), 2551-2560.
- Rahmah, Y. (2019). Penanaman pohon mangrove di Desa Mangunharjo Tugu Semarang sebagai bentuk kepedulian lingkungan. *Harmoni: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 1-5.

- Sari, D. Rizki, M., Nathania, B., Ahmad, M., Gan, P. G. & Noor, N. (2021). Indonesia zero emission application (Emisi): Methodology for calculating individual emissions from food, clothing, electricity consumption, and solid waste. *WRI Indonesia Technical Note*, August 2021.
- Solikin, A. (2020). Peningkatan pengetahuan SAK EMKM dua usaha kecil di Kota Jambi dan Kota Banda Aceh. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 550-560.
- Solikin, A., Pratama, R. H. & Maburur, A. (2021). Pendampingan strategi bisnis, pemasaran daring, dan pelaporan keuangan pada rintisan UMKM. *Pengmasku*, 1(2), 52-59.
- Wahyuni, I., Harris, R. F. & Sujatmoko, E. (2023). The road to net-zero emission in Indonesia: Legal loopholes in national carbon tax scheme. *Media Iuris*, 6(3), 399.
- Yolanda, Y., Tanggasari, D. & Desiasni, R. (2022). Pemberdayaan masyarakat dalam *green wall training* di kawasan permukiman Samota, upaya pengurangan emisi GRK. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 291-296.